

ANEXO A – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

ENT103.002 – PBI ETAPA II - LNBR

RETROFIT LADO A

DATA	REVISÃO	PÁGINAS ALTERADAS	PRINCIPAIS ALTERAÇÕES EFETUADAS
21/07/2025	00		Emissão Inicial

SUMÁRIO

SUMÁRIO	2
1 INTRODUÇÃO	5
1.1. RESUMO DO PROJETO	5
1.2. IMPLANTAÇÃO E EDIFÍCIOS	5
1.3. NORMAS E REFERÊNCIAS	5
1.4. PACOTE DE DOCUMENTOS DE PROJETOS	6
2 DEFINIÇÃO DOS PACOTES DE CONTRATAÇÃO	6
3 ESCOPO DA OBRA	6
3.1. ESCOPO CIVIL	7
3.2. DESMONTAGEM DE INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO	8
3.3. FORNECIMENTO E MONTAGEM DE INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO	8
3.4. ESCOPO DE DESMONTAGEM DE INFRAESTRUTURA ELÉTRICA	10
3.5. ESCOPO DE MONTAGEM DE INFRAESTRUTURA E QUADROS ELÉTRICOS E DE AUTOMAÇÃO	11
3.6. ESCOPO DE COMISSIONAMENTO ELÉTRICO E AUTOMAÇÃO	13
3.7. ESCOPO DE TUBULAÇÕES DE UTILIDADES	13
3.8. MOBILIZAÇÃO E CANTEIRO DE OBRAS	13
4 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	15
4.1. ESCOPO CIVIL	15
4.2. INSTALAÇÕES DE HVAC	17
4.2.1. DRENO	17
4.2.2. DUTOS METÁLICOS	18
4.2.3. RECOMENDAÇÕES	18
4.2.4. SUPORTES	19
4.2.4.1. LIMPEZA DURANTE A MONTAGEM	19
4.2.5. ISOLAMENTO TÉRMICO	19
4.2.6. TESTE DE VAZAMENTO	20
4.2.7. LIMPEZA INTERNA DOS DUTOS	22
4.2.8. COMPONENTES DA REDE DE DUTOS	23
4.2.8.1. REGISTROS DE REGULAGEM DE VAZÃO	23
4.2.8.2. DIFUSORES DE INSUFLAMENTO DE AR	23
4.2.8.3. DUTOS FLEXÍVEIS	24
4.2.8.4. GRELHAS DE EXAUSTÃO/PORTA/RETORNO	24
4.2.9. TUBULAÇÃO DE COBRE	24
4.2.9.1. MATERIAIS	24
4.2.9.2. ISOLAMENTO DA TUBULAÇÃO DE COBRE	25
4.2.9.3. PROCEDIMENTOS DE SOLDA DA TUBULAÇÃO DE COBRE	27
4.2.9.4. PROCEDIMENTOS DE TESTE E VAZAMENTOS (TESTE DE PRESSÃO)	27

4.2.9.5.	CARGA DE REFRIGERANTE ADICIONAL	28
4.2.10.	TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS	28
4.2.10.1.	SUORTES E APOIOS	29
4.2.10.2.	CONEXÕES	29
4.2.10.3.	FLANGES	30
4.2.10.4.	FILTROS	30
4.2.10.5.	JUNTA	30
4.2.10.6.	VEDA ROSCA	30
4.2.10.7.	PARAFUSO	30
4.2.10.8.	VÁLVULAS	31
4.2.10.9.	PINTURA	33
4.2.10.10.	ISOLAMENTO TÉRMICO	33
4.2.10.11.	PROTEÇÃO MECÂNICA	34
4.2.10.12.	TESTE E LIMPEZA	34
4.2.10.13.	INSTRUMENTOS E ACESSÓRIOS	34
4.3.	INFRAESTRUTURA DE ELÉTRICA E AUTOMAÇÃO	36
4.3.1.	QUADROS ELÉTRICOS QE-01A, QE-01B, QFT1-LDB10, QFT2-LDB10, QFT3-LDB10, QFT-LDB03 E QF-AUTOCLAVE PHOENIX	36
4.3.2.	QUADROS DE AUTOMAÇÃO QC-01A E QC-01B	36
4.3.3.	INSTALAÇÃO DE INFRAESTRUTURA	37
4.3.4.	CABOS ELÉTRICOS E DE AUTOMAÇÃO	37
4.3.5.	TOMADAS ABNT E INDUSTRIAIS	38
4.3.6.	CANALETAS PLÁSTICAS	38
4.4.	MOBILIÁRIO	38
4.5.	ESQUADRIAS	40
4.6.	DESMOBILIZAÇÃO	41
4.7.	ATUALIZAÇÃO DE DADOS: AS BUILT E DATABOOK	41
4.8.	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)	42
5	DIRETRIZES E ESTRUTURA DO CRONOGRAMA	42
6	REQUISITOS DE SAÚDE, SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE	43
7	RESPONSABILIDADES	44
7.0.	RESPONSABILIDADES DA CONTRATADA	44
7.1.	RESPONSABILIDADES DA CONTRATANTE	45
8	ENTREGÁVEIS	45
9	EXCLUSÕES	45
10	INTEGRAÇÃO DE EQUIPE E EQUIPAMENTOS	46
11	GESTÃO DE RESÍDUOS	47
12	PLANO DE ATAQUE E PLANO LOGÍSTICO	47

13	ROTINA GERENCIAL	47
14	PLANO DE CONTROLE DE QUALIDADE	48
15	REPARO E RESTAURAÇÃO.....	48
16	TESTE, ENTREGA, RECEPÇÃO E COMISSIONAMENTO	49
17	ENTREGA DA OBRA.....	49
17.1.	CHECKLIST	49
17.2.	ENTREGA PROVISÓRIA.....	49
17.3.	ENTREGA DEFINITIVA.....	50
18	HIERARQUIA DOS DOCUMENTOS DE PROJETO	50
19	DOCUMENTAÇÃO PARA LIBERAÇÃO DE MEDIÇÕES	50
20	COMUNICAÇÃO	51
21	PRAZOS	51
22	INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES	52
23	RELAÇÃO DE ANEXOS	52

1 INTRODUÇÃO

1.1. Resumo do projeto

O Laboratório Nacional de Biorrenováveis (LNBR) é uma instituição dedicada ao desenvolvimento de soluções biotecnológicas voltadas à transição para uma economia de base biológica e renovável. Atuando em áreas estratégicas como energia, transporte, agricultura e indústria, o LNBR contribui para a inovação, geração de empregos e redução de impactos ambientais, com foco na criação de microrganismos e enzimas aplicáveis à indústria sustentável.

Nesse contexto, a reforma de seus laboratórios surge como uma ação estratégica para fortalecer sua missão institucional. A proposta de melhora do LNBR inclui a modernização dos laboratórios do Lado A. Essa melhoria garantirá maior eficiência, segurança e capacidade técnica, além de promoverem um ambiente mais adequado para pesquisa de ponta, reforçando o papel do LNBR como vetor de desenvolvimento científico, tecnológico e sustentável no Brasil. Será realizada uma readequação as Salas 115A a 121A, incluindo adequações civis, fornecimento e instalação de bancadas de laboratório, no sistema de climatização em salas e laboratórios dos lados A e B do prédio, com a instalação de novos equipamentos para atender as condições de operação e conforto dos ambientes. Além disso, haverá a readequação das grelhas de insuflamento de ar e instalação de atenuadores de ruídos nos dutos de retorno dos fan coils do lado C.

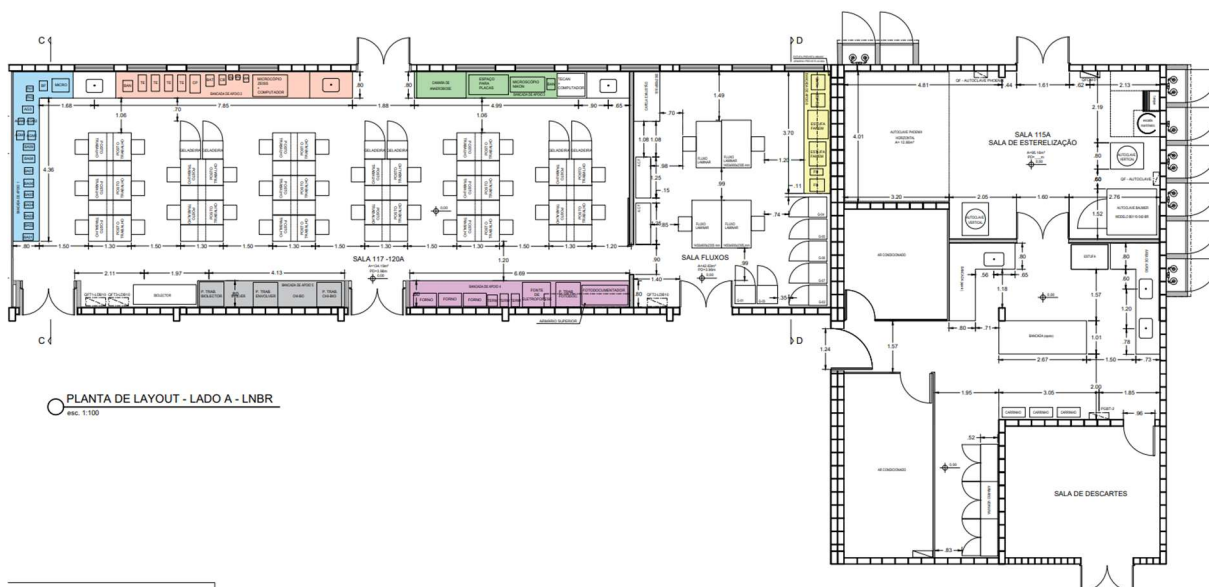


Figura 1 – Projeto a ser executado.

1.2. Implantação e edifícios

O Lado A fica localizado na gleba 1 do CNPEM, dentro do Laboratório Nacional de Biorrenováveis (LNBR).

1.3. Normas e referências

Todas as normas, guias e legislações deverão ser aplicadas em suas versões vigentes. Caso haja divergência entre as referências citadas, deverá ser seguida a referência mais restritiva. A

PROPONENTE deverá contemplar na proposta de todos os escopos o compromisso de obedecer às normas técnicas e diretrizes abaixo, não se limitando a:

- a) Diretrizes ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária);
- b) Diretrizes BPL (Boas Práticas para Laboratórios);
- c) Normas ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas);
- d) Normas de Combate a Incêndio e requisitos de Corpo de Bombeiros;
- e) Exigências de órgãos públicos e concessionárias;
- f) Normas gerais de segurança do trabalho, incluindo Normas Regulamentadoras (NR) estabelecidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE);

1.4. Pacote de documentos de projetos

Os documentos e informações de projeto foram fornecidos em formato eletrônico e correspondem ao Anexo V – Pacote de Projetos. A PROPONENTE se compromete a analisar e conferir apropriadamente a esse conteúdo do Anexo V.

A PROPONENTE é a única responsável em verificar e validar toda a documentação fornecida pela CONTRATANTE. Caso considere necessárias adequação das especificações, ajustes e/ou alteração das condições de execução, a PROPONENTE deverá apresentar, de forma clara e objetiva, nas propostas Técnica e Comercial, a(s) alternativa(s) proposta(s).

Caso a PROPONENTE não se manifeste, considera-se a validação e aceitação explícita, assumindo assim, a responsabilidade pelo inteiro teor desta Especificação Técnica e seus anexos, bem como por todas e quaisquer falhas em qualquer ocasião durante ou após a finalização do contrato. Além disso, uma vez validados pela PROPONENTE, esta passará a ter a mesma responsabilidade pela documentação fornecida pela CONTRATANTE nesta Especificação Técnica e seus anexos, como se a houvesse produzido.

2 DEFINIÇÃO DOS PACOTES DE CONTRATAÇÃO

O Objeto Contratual desta Solicitação de Proposta será em um Pacote de Contratação conforme detalhado abaixo:

- **Pacote de Contratação**

Execução de obra – Retrofit Lado A do LNBR

3 ESCOPO DA OBRA

Nesta seção, são detalhados os escopos para a obra. A Contratada deverá se responsabilizar por todas as intervenções necessárias, a fim de executar a obra atendendo os projetos e normas necessárias. Dessa forma, deve-se:

3.1. Escopo civil

- Executar a obra fielmente ao projeto executivo;
- Fornecimento, em número, qualidade e experiência, de pessoal técnico, administrativo e toda mão-de-obra especializada, direta ou indiretamente ligada a fase de construção, e necessária para a boa execução e andamento da Obra;
- Fornecimento, em número e qualidade, de equipamentos e ferramentas para realização do escopo de acordo com custo e prazo previstos, bem como combustível e operadores devidamente treinados e em conformidade com todas as normas aplicáveis;
- Fornecer equipe de Segurança e Medicina do Trabalho em quantidade e experiência suficiente, conforme preconizado em norma. Além disso, deverão ser seguidas as rotinas de Permissão de Trabalho e Análise Preliminar de Risco, conforme normas regulamentadoras;
- Cabe aos administradores da obra, alinhamento semanal com a equipe de Segurança e Medicina do Trabalho, que ficará na responsabilidade de liberação das atividades de riscos.
- Ainda deve ser previsto pela Contratada um local para que o técnico se acomode na obra;
- A Contratada deve seguir as rotinas de Permissão de Trabalho e Análise Preliminar de Risco, conforme normas regulamentadoras;
- Atender, no menor tempo possível, as solicitações e exigências desempenhadas pela equipe de segurança do trabalho;
- Além disso, a Contratada, e subcontratadas, deverão participar ativamente do Diálogo de Segurança (DS), previamente agendado com os gestores da obra.
 - Em cenários extraordinários, ou seja, casos graves e iminentes à vida, a equipe técnica de segurança do trabalho solicitará aos envolvidos, empreiteiros, líderes, e equipes subcontratadas, a realização do Diálogos de Segurança.
- Em ocasiões em que funcionários não sigam as orientações de segurança, e que este tenha reincidências de infrações, o colaborador infrator estará sujeito a sanções. Cabendo ao corpo técnico, técnico de segurança, engenheiro de segurança, e engenharia da obra, poderá solicitar o bloqueio do funcionário na obra.
 - Todas as solicitações de bloqueios devem ser alinhadas entre a gerência da obra, grupo CONTRATANTE e engenharia de segurança do trabalho do CNPEM (SOP).
- Empregar, no desempenho de suas atribuições, diligências, inspeções, auditorias técnicas e de qualidade adequadas, respeitando as normas técnicas relativas às instalações, processos construtivos e construções;
- Substituir qualquer material ou equipamento, instalado ou não, que se apresente defeituoso ou em desacordo com as especificações dos projetos e respectivos documentos descritivos;

- Demolir e refazer às suas expensas, sem prejuízo do cumprimento do Cronograma de Execução, qualquer construção que não esteja especificada na Documentação Técnica, exceto se aprovada previamente pela CONTRATANTE, bem como refazer e corrigir todo e qualquer vício que seja apontado pela CONTRATANTE, no curso ou após a obra, garantindo a qualidade das Obras e afastando vícios de execução, imperfeições, falhas ou desacordo com os projetos, observadas as obrigações de garantia da Obra;
- Em caso de materiais/revestimentos similares/alternativos aos especificados no projeto arquitetônico, apresentar proposta e solicitar validação da CONTRATANTE em tempo hábil e sem prejuízo do CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO;

3.2. **Desmontagem de instalações de Climatização**

- Faz parte do escopo da PROPONENTE a desmontagem de instalações de climatização que não poderão ser reaproveitadas, ou que devem dar lugar às novas instalações, conforme o projeto.
- Fica a cargo da PROPONENTE todo o descarte de instalações que não puderem ser reutilizadas, incluindo, mas não se restringindo a dutos, isolamentos, tubulações de cobre e aço galvanizado, chapas, rejeitos de materiais utilizados nas instalações, entre outros.
- Deve ser providenciada a devida limpeza dos locais de onde foram realizadas as desmontagens, antes do início das instalações novas.
- Antes da realização do serviço, deve se consultar o CNPEM para agendamento e validação dos responsáveis das áreas.

3.3. **Fornecimento e montagem de instalações de Climatização**

- Execução das instalações previstas em todos os projetos fornecidos pelo CNPEM, consultar todos os anexos para verificação dos projetos.
- Toda furação e/ou modificação do padrão existente de acabamento da edificação deve ser reconstituída ao padrão após o término dos serviços, inclusive pintura, rasgos em alvenaria, isolamento de tubulações, pintura de dutos etc.
- A Contratada deve prover isolamento da área de obra de forma a preservar as instalações que serão mantidas (instalações dentro e fora do escopo), incluindo, mas não se limitando a tamponamento de bocas de ar que serão mantidas, evitando propagação de poeira e particulados.
- Fornecimento e instalação de 1 (um) fancolete hospitalar/fan coil slim do tipo built in para dutos, com serpentina de expansão direta, controle de temperatura e umidade, inclusive unidade (s) condensadora (s), tubulações frigorígenas, sistema de drenagem e difusão, conforme o projeto.
- Fornecimento e instalação de 1 (um) umidificador por condensação, incluindo ponto de elétrica e sistema de drenagem, conforme o projeto.

- Fornecimento e instalação de 7 (sete) fancoletes hidrônicos do tipo built in nos locais que eles climatizarão, com as devidas conexões hidráulicas, cavaletes e readequações das ligações existentes.
- Fornecimento e instalação de 4 (quatro) fancoletes hidrônicos do tipo cassete nos locais que eles climatizarão, com as devidas conexões hidráulicas, cavaletes e readequações das ligações existentes.
- Fornecimento e instalação de 1 (um) split system do tipo built in no local que ele climatizará, com as devidas conexões hidráulicas, cavaletes e readequações das ligações existentes.
- Deslocamento de 1 (um) evaporador do tipo cassete, bem como instalação/readequação de sua tubulação frigorígena. O equipamento deve ser movido dentro da Sala 119B para um posicionamento mais oportuno, conforme o projeto.
- Readequação das grelhas de distribuição de insuflamento nos dutos girovais dos fan coils que atendem aos laboratórios dos lados A e B, bem como o balanceamento de todos esses sistemas (Vide projeto).
- Fornecimento e instalação de 4 (quatro) atenuadores de ruído em casas de máquinas, sendo 1 (um) para cada fan coil que atende as áreas de escopo do lado C da edificação, conforme projeto.
- Execução de balanceamento de todas as grelhas de insuflação de ar existentes nos dutos girovais no lado C da edificação, conforme projeto.
- Instalação de cavalete hidráulico individual por fancolete. Cada cavalete deve conter: 2 válvulas de bloqueio, 1 válvula balanceadora, 1 válvula motorizada de duas vias, 1 filtro Y, 2 manômetros, 2 termômetros, 2 drenos de linha com válvula esfera. (Vide detalhe em projeto).
- Realizar trepanações nas tubulações de água gelada existentes e encaminhar tubulações até os fancoletes hidrônicos (Vide detalhamento e encaminhamentos em projeto).
- Prever um sistema de dreno interligando às bandejas de coleta de condensado até o ralo mais próximo.
- A nova tubulação de água gelada deve ser limpa (remover resíduo de óleo) e tratada contra oxidação/corrosão (passivação). Todo resquício de solda na tubulação deve ser retirado antes que o sistema entre em funcionamento.
- Prever testes com líquido penetrante em todas as soldas executadas nas tubulações.
- A instalação de todos os equipamentos deve facilitar ao máximo possível o acesso para manutenção de cada um deles.
- Readequação do sistema de climatização existente no lado A, compreendendo: Tamponamentos de dutos existentes; Retirada de grelhas de retorno; Retirada de difusores existentes e interligação de dutos existentes aos dutos novos. Vide projeto.

- Fornecimento e instalação de novos trechos de dutos de insuflação, retorno e ar externo (sistemas de ar externo conforme item a seguir).
- Fornecimento e instalação de 6 (seis) sistemas de ventilação composto por caixas de ventilação com filtragem G4+F8 (com baixo nível de ruído), redes de dutos com distribuição nos equipamentos, dutos flexíveis e dampers de regulagem, além de instalação de venezianas para tomada de ar externo (Vide o projeto).
- Fornecimento e instalação de 1 (um) exaustor centrífugo preparado para trabalhar ao tempo, conforme o projeto.
- Fornecimento e instalação de sistema de exaustão para ser conectado ao exaustor descrito no item anterior. Esse sistema deve compreender dutos, damper de regulagem e grelhas de exaustão, conforme projeto.
- Fornecimento e instalação de novos difusores de insuflação de ar, grelhas de retorno, grelhas de porta e venezianas para tomada de ar e/ou exaustão.
- A contratada deverá fornecer todo e qualquer material para a perfeita instalação do sistema, mesmo que conste faltante na planilha orçamentária em anexo.
- Prever retirada de interferências, se necessário.
- Além da presente especificação técnica, todos os documentos, memoriais e projetos devem ser consultados para execução dos serviços.
- Cabe ao instalador de ar condicionado compatibilizar todos os novos equipamentos / equipamentos realocados com as instalações existentes (HVAC, linhas de gases, hidráulica, drenos, exaustões de capela, entre outras possíveis interferências).
- O TAB deve ser realizado por empresa independente, com acompanhamento do time de engenharia do CNPEM. Empresa deverá emitir laudo técnico e certificado de calibração dos equipamentos.
- Todos novos itens de difusão deverão ser do fabricante TROX.
- Prever toda suportação e insumos para fixação dos novos equipamentos.
- Prever lona flexível (20 cm) nas entradas e saídas dos evaporadores e ventiladores.
- Dutos instalados ao tempo deverão ser rechapeados, caso aplicável.
- Todo equipamento deverá possuir acesso para manutenção.
- Prever caimento de, pelo menos, 1% nas tubulações de dreno, a fim de favorecer escoamento.

3.4. **Escopo de Desmontagem de Infraestrutura Elétrica**

A CONTRATADA será responsável pela desmontagem da infraestrutura elétrica, contemplando as seguintes atividades:

- Desmontagem da infraestrutura elétrica referente às tomadas de uso geral, uso específico, industriais e pontos de força destinados a equipamentos, bancadas, paredes e divisórias navais instalados nas salas 114A (Autoclaves), 115A

- (Esterilização), 116A (LDB04), 117A (LDB05), 118A (LDB06), 119A (LDB07) e 120A (LDB08).
- Remoção dos quadros elétricos QFT-LDB04, QFT-LDB05, QFT-LDB06, QFT-LDB07 e QFT-LDB08 (localizados nas salas 116A a 120A), abrangendo os cabos alimentadores e os circuitos terminais envolvidos.
 - O quadro elétrico QF-AUTOCLAVE, atualmente instalado na sala 115A, deverá ser reposicionado para a sala 114A, com redirecionamento do cabeamento correspondente. Deve ser feito o reposicionamento lateral dos quadros elétricos dos fancoils CA-10 e CA-11, localizados na casa de máquinas.
 - Remoção dos pontos de rede, infraestrutura e cabos, existentes nas salas 116A (LDB04), 117A (LDB05), 118A (LDB06), 119A (LDB07) e 120A (LDB08) até o rack de TI.
 - Para compreensão do escopo da desmontagem da infraestrutura elétrica do lado A consultar o “Anexo E1 - ENT103.002-ELE-PE-1700-PVTE-R00”.
 - A desmontagem deve ser iniciada prioritariamente para permitir que a equipe de civil execute as remoções e demolições necessárias, como divisórias navais, paredes e portas.

3.5. Escopo de Montagem de Infraestrutura e Quadros Elétricos e de Automação

Sobre o escopo de montagem de infraestrutura, A CONTRATADA deve realizar as seguintes atividades:

- Instalação de infraestrutura elétrica para atendimento a tomadas de uso geral, uso específico, industriais e pontos de força destinados a equipamentos, conforme a nova configuração resultante da unificação das salas 116A e 120A (sem divisórias internas). Os pontos de energia são distribuídos via canaletas plásticas, instaladas ao longo das paredes. Já nas bancadas centrais do tipo “castelo”, localizadas no meio do ambiente, por meio de derivações de descida da infra aérea (perfilados). Conforme os projetos: “Anexo E2 - ENT103.002-ELE-PE-1200-PVTE-R00”, “Anexo E3 - ENT103.002-ELE-PE-2000-PVTE-R00” e “Anexo E4 - ENT103.002-ELE-PE-4000-PVTE-R00”. Deve ser previsto um ponto de alimentação dedicado para a porta automática, o qual ainda não está representado em planta. A definição do quadro elétrico ao qual será conectado será realizada posteriormente, em campo.
- Instalação de infraestrutura elétrica para atendimento da instalação dos equipamentos de climatização de acordo com os anexos “Anexo E5 - 3048-CNPEM-LNBR-ELE-PE-PL-001-R02” e “Anexo E6 - 3048-CNPEM-LNBR-AUT-PE-PL-001-R02”. Em relação a lista de materiais de infraestrutura do novo sistema de climatização consultar os documentos “Anexo E7 - 3048-CNPEM-LNBR-ELE-PE-LM-001-R02” e “Anexo E8 - 3048-CNPEM-LNBR-AUT-LM-001-R02”. É

essencial considerar todos os detalhes de infraestrutura, incluindo as observações contidas.

- Fornecimento e instalação dos quadros elétricos:
 - QE-01-A “**Anexo E9 - 3048-CNPEM-LNBR-ELE-PE-PL-002-R02**”.
 - QE-01-B “**Anexo E10- 3048-CNPEM-LNBR-ELE-PE-PL-003-R02**”.
 - QFT1-LDB10, QFT2-LDB10, QFT3-LDB10, QFT-LDB03 e QF-AUTOCLAVE PHOENIX. “**Anexo E11 - ENT103.002-ELE-PE-1600-PVTE-R00**”.
 - Fornecimento e instalação dos quadros de automação
 - QC-01-A “**Anexo E12 - 3048-CNPEM-LNBR-AUT-PE-PL-002-R02**”.
 - QC-01-B “**Anexo E13 - 3048-CNPEM-LNBR-AUT-PE-PL-003-R02**”.
- A CONTRATADA deve fornecer todos os componentes dos quadros elétricos e de automação acima, seguindo rigorosamente a especificação na lista de material dos projetos.

A CONTRATADA será responsável pela instalação de infraestrutura para o funcionamento dos equipamentos de climatização nos ambientes, contemplando as seguintes atividades:

- Realizar a passagem e conexão dos cabos dos circuitos elétricos alimentadores e terminais dos quadros, garantido o atendimento da nova instalação das salas envolvidas.
- Passagem e a conexão dos cabos para todas as máquinas e equipamentos de climatização e painéis/quadros envolvidos para as disciplinas de elétrica, automação e de rede de dados. Para consultar a definição dos cabos que vão ser utilizados durante o serviço, se basear nas informações descritas nos documentos “**Anexo E5 - 3048-CNPEM-LNBR-ELE-PE-PL-001-R02**” e “**Anexo E6 - 3048-CNPEM-LNBR-AUT-PE-PL-001-R02**”. Mesmo que os anexos E17 e E18 contenham o comprimento dos cabos dos circuitos de elétrica e automação, é de total responsabilidade da CONTRATADA de realizar as medições em campo com fita métrica ou com instrumento de medição a laser (trena) durante a visita técnica ou por meio digital através dos projetos, considerando uma quantidade com sobra suficiente que atenda as instalações da obra.
- Inclusão dos fancoils CA-10 e CA-11 (Lado A do prédio) ao sistema de automação novo (quadro QC-01-A), fazendo a desconexão dos cabos de sinais que vem dos fancoils para o controlador antigo (Alerton VLC-853) no quadro QC-05. “**Anexo E14 - INCLUSÃO FANCOILS SIST. AUTOM.**” e “**Anexo E15 - LEVANTAMENTO DE IOs SIST. AUTOM. ATUAL**”. O quadro QC-05 vai ser removido.
- Inclusão dos fancoils CA-01 e CA-02 (Lado B do prédio) ao sistema de automação novo (quadro QC-01-B), fazendo a desconexão dos cabos de sinais que vem dos fancoils para o controlador antigo (Alerton VLC-853) no quadro QC-02. “**Anexo E14 - INCLUSÃO FANCOILS SIST. AUTOM.**” e “**Anexo E15 - LEVANTAMENTO DE IOs SIST. AUTOM. ATUAL**”. O quadro QC-02 vai ser removido.

- Identificação da infraestrutura, dos quadros elétricos e automação, dos circuitos, instrumentos, sensores e dos equipamentos com etiquetas adesivas. Para a infraestrutura (eletrodutos) utilizar o padrão do anexo “**Anexo E16 - ADESIVOS DE IDENTIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA**”.
- Manter organização e limpeza dos locais durante a realização do serviço.
- É de total responsabilidade da CONTRATADA a retirada de quaisquer interferências que possam surgir durante a execução das atividades de instalação das novas infraestruturas, bem como durante os trabalhos de readequação.

3.6. Escopo de Comissionamento Elétrico e Automação

A CONTRATADA deverá elaborar e entregar o caderno de comissionamento da instalação, contemplando no mínimo os seguintes itens:

- Testes elétricos: verificação de continuidade em todos os pontos; ensaio de isolamento elétrica; confirmação da inexistência de curtos-circuitos antes da energização; e verificação da sequência de fases nos circuitos elétricos e ramais alimentadores.
- Quadros de automação: medição da tensão na saída das fontes CC, com ajuste no trimpot, quando necessário. A programação do sistema não faz parte do escopo, entretanto, durante a energização dos quadros de automação, deve ser verificado se os CLP's, switches e IHM's estão ligando normalmente.
- Validação funcional: realização de testes de funcionamento e validação dos equipamentos instalados.

3.7. Escopo de Tubulações de Utilidades

- Readequação das tubulações de nitrogênio, GLP, ar comprimido, água desmineralizada e água potável na Sala 116A para compatibilização com o novo mobiliário previsto na reforma da sala. Essas tubulações devem ser encurtadas e/ou movidas, de acordo com a necessidade de layout do ambiente.
- Readequação de tubulações de nitrogênio e etano que atendem a capela da Sala 116A. Essa capela será realocada, logo as tubulações de gases devem ser readequadas para continuar a atender a capela.

3.8. Mobilização e canteiro de obras

- A CONTRATADA deverá concluir a mobilização de equipe e as instalações do canteiro de obras em até 15 (quinze) dias úteis a partir da assinatura do contrato.
- Liberações de segurança e crachás de acesso para todo o pessoal, fornecedores e subempreiteiros da CONTRATADA:
 - A emissão de crachás estará sujeita a que o Pessoal e os Subempreiteiros do Proponente frequentem e sejam aprovados no treinamento de integração do CNPEM e da empresa CONTRATADA;

- Garantir que todos os colaboradores usem seus crachás de identificação de forma contínua, enquanto estiver dentro dos limites de obra e do CNPEM;
- Preparação da área para montagem do canteiro;
- O canteiro de obras deve ser projetado para atender aos requisitos das normas regulamentadoras, com capacidade para acomodar o pico de efetivo da obra, tanto de mão de obra própria quanto terceirizada. Observar ANEXO IX – Padronização de canteiros de obras;
- Considerar refeições no próprio canteiro de obras ou em restaurante externo ao CNPEM. O gerenciamento dos resíduos é de responsabilidade do contratado;
- Limpeza do local, incluindo demolição de quaisquer estruturas a fim de conduzir os Trabalhos e o descarte seguro de acordo com as Leis Aplicáveis, normas e regulamentos e qualquer Requisito específico do CNPEM;
- Montagem do canteiro com respectivas instalações provisórias, conforme projeto **previamente aprovado pela CONTRATANTE**, prevendo isolamento da área com tapume de telha metálica trapezoidal, na cor branca (altura mínima: 2m) suportado por mourões de madeira impermeabilizada ou perfis metálicos (observar figura 2 para área de canteiro). Em caso de cantos vivos na fixação de duas telhas, fechar com selante;



Figura 2 – Área sugerida para estoque de materiais em verde e, em azul, área sugerida para canteiro de obra.

- Não será permitido colocar nenhuma placa e/ou comunicação visual da CONTRATADA e/ou seus subcontratadas, em nenhum ponto da obra, sem a prévia autorização da CONTRATANTE;
- Todas as áreas de passagem de pessoal, recebimento e transporte de materiais, deverão ser sinalizadas;
- Prever aterramento do canteiro de obras como containers, central de betoneira, central de carpintaria, bem como outros sistemas pertinentes.

A CONTRATADA deverá dimensionar a estrutura do canteiro de obras de acordo com o efetivo e orientações previstas no escopo de serviços, além das normas aplicáveis (NRs). A CONTRATADA deverá apresentar um projeto de implantação do canteiro de acordo com as normas vigentes e aplicáveis, com indicação de áreas e usos (sanitários, escritórios, almoxarifados, posto de vigilância, por exemplo), bem como as instalações provisórias de elétrica, hidrossanitário e internet, **para validação prévia da CONTRATANTE**. O projeto de implantação do canteiro de obras, bem como os acessos, fluxos, cercamentos e pontos de apoio, deverá estar de acordo com a área disponibilizada pela CONTRATANTE.

A CONTRATADA é responsável pela adequação e manutenção das vias de acesso de pessoas e equipamentos ao canteiro e local de construção do empreendimento. Isso inclui a realização de qualquer intervenção necessária de forma a garantir a transitabilidade e segurança adequadas, como, mas não se limitando a: acerto do terreno, serviços de arruamento, cercamentos etc.

Todas as circulações, nos arredores da obra, deverão ser mantidas livres de detritos, entulhos e equipamentos. Periodicamente, à critério da CONTRATANTE, deverá ser executada a limpeza de áreas internas e externas afetadas pela obra, lavagem de ruas e a remoção de entulhos. A CONTRATADA deverá prever a lavagem de rodas de equipamentos para manter as ruas limpas, tanto as vias públicas quanto as vias internas do campus CNPEM.

A manutenção da organização, limpeza e condições gerais do canteiro de obras e escritórios, inclusive quanto à sinalização pertinente à segurança do trabalho e das operações, em abrangência integral, independente de empresas terceiras, é parte deste escopo, não podendo ser transferida corresponsabilidade às demais empresas contratadas, as quais serão submetidas às normas do canteiro a serem criadas pela CONTRATADA.

4 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

4.1. Escopo civil

- Retirada e descarte de mobiliário antigo;
- As divisórias navais devem ser retiradas e descartadas;
- Duas paredes de alvenaria, uma com portas duplas, devem ser demolidas;

- Duas salas, formadas por divisórias navais, devem ter suas áreas diminuídas;

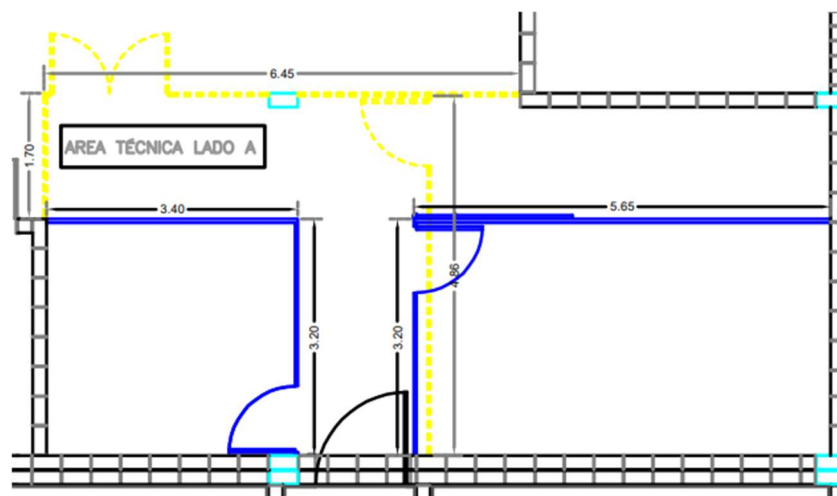


Figura 3 – Em amarelo, as divisórias a serem demolidas e, em azul, as divisórias a serem instaladas.

- Devem ser instaladas, por equipe especializada, paredes de drywall e forro para instalação de duas portas duplas do laboratório, conforme imagem abaixo:

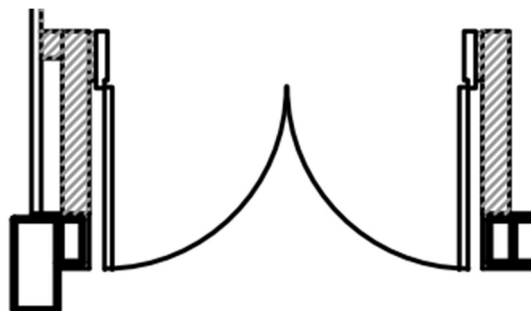


Figura 4 – Drywall para instalação de portas duplas.

- Deve ser instalada, por equipe especializada, parede de drywall até o teto separando os dois ambientes;
- Duas portas duplas (entre os laboratórios e o corredor) devem ser retiradas e os vãos devem ser fechados em alvenaria simples;

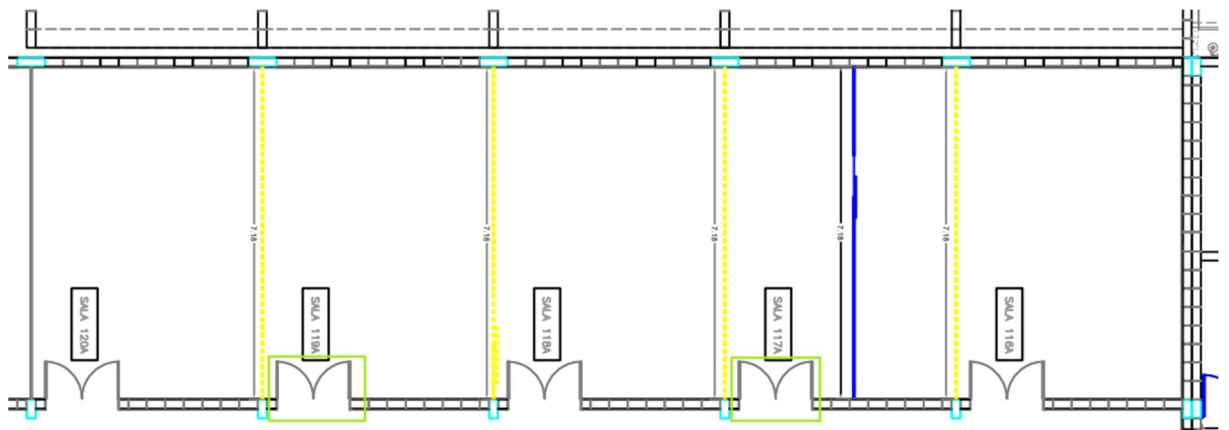


Figura 5 – Em amarelo, as divisórias a serem demolidas e, em azul, a divisória a ser instalada. Destacadas em verde, as portas a serem retiradas.

- Na divisória de drywall entre as duas salas, deve haver reforço na parede e ser instalada uma porta automática;
- Uma porta simples (entre a sala de esterilização e os laboratórios) deve ser retirada e o vão deve ser fechado em alvenaria dupla;
- Quatro janelas devem ser retiradas e os vãos devem ser fechados em estrutura de drywall na face externa, com acabamento em placa de fibrocimento, e, internamente, em placa de gesso dupla com isolamento acústico;
- Uma porta deve ser aberta no fim do corredor, que é fechado em alvenaria dupla, para novo acesso à sala de esterilização;
- Deve ser instalada uma porta dupla de emergência dentro do laboratório;
- Deve haver a extensão de tubulação de água e esgoto para instalação de novas pias;
- O mobiliário novo deve ser comprado e instalado;
- Deverão ser executados acabamentos internos, seguindo o padrão do CNPEM, de pinturas de fundo da laje, paredes do laboratório (prever três demãos) e do piso (em PU).
- Deverão ser executados os acabamentos externos ao laboratório, seguindo o padrão do CNPEM, sendo eles: acabamento e pintura do vão da janela fechada, acabamento do vão das portas retiradas e pintura dos dois lados do corredor para homogeneização.

4.2. Instalações de HVAC

4.2.1. Dreno

Todos os condicionadores possuirão dreno. As tubulações de drenagem deverão ser dimensionadas de acordo com as normas vigentes e recomendação do FABRICANTE e executadas em PVC.. Deverão possuir caimento de pelo menos 1% na direção do deságue.

Quando transitando em locais quentes e úmidos na horizontal, a tubulação de dreno deverá ser isolada (espessura 9 mm ou maior), para evitar condensação.

Quando o evaporador dispuser de bomba de dreno, o ponto mais alto da rede de drenagem deverá ser junto ao evaporador (distância máxima de 15 cm), com caimento de 10 cm para o tubo coletor geral (caso existam mais de um evaporador conectado a mesma rede de drenagem). A tubulação não deve, em hipótese nenhuma, subir novamente no caminho para o ponto de deságue, ou formar “barrigas”. Na saída dos condicionadores devem ser instalados sifões nas dimensões adequadas para garantir o selo de água.

O diâmetro mínimo individual para cada evaporador deverá ser de 3/4” e para o tubo coletor de 1.1/2”.

4.2.2. Dutos Metálicos

Serão construídos em chapa de aço galvanizada nas bitolas recomendadas pela ABNT – NBR 16.401. A fixação será em ferro cantoneira ou chato, fixadas nas lajes de concreto ou vigas por porcas ou buchas.

Todas as dobras onde a galvanização tenha sido danificada devem ser lixadas, escovadas e pintadas com tinta anticorrosiva.

Deverão ser executadas nas bitolas, conforme tabela anexa.

Os dutos com largura maior que 1.200 mm, deverão ser reforçados em todos os lados com cantoneiras de 1 1/2” x 1/8 espaçadas a 1.500 mm. As curvas deverão ter raio de curvatura em relação a linha de centro de 1,5 vezes do diâmetro ou a largura.

No caso de impossibilidade deverá ser prevista a instalação de veias direcionais tipo lâmina dupla. A execução dos dutos deverá seguir as normas da ASHRAE e SMACNA quanto a cravações, reforços, junções etc.

Todas as cravações e junções, cravadas ou flangeadas, deverão ser seladas com massa calafetadora da “3M”.

As curvas, cotovelos, transformações, transições e demais peças, deverão ser flangeadas aos dutos, e executadas em chapa com uma bitola acima do duto correspondente.

As interligações dos dutos aos equipamentos deverão ser feitas com lonas flexíveis com costura lateral.

Os dutos a serem fornecidos devem seguir as recomendações de construção “TDC” (Transverse Duct Connector System).

4.2.3. Recomendações

Todas as saídas de ar deverão ter reguladores de vazão;

Todas as derivações de ramais deverão ser providas de defletores móveis para regulagem de vazão de ar com seus eixos ligados a quadrantes externos providos de porca tipo borboleta, para fixação deles, com indicação: aberto-fechado;

Todas as curvas terão veias direcionais fixas;

- A distribuição da rede básica de dutos, indicada nos desenhos, poderá ser alterada a fim de melhorar o sistema, desde que não altere o projeto das instalações elétricas, hidráulicas, civil etc.

4.2.4. Suportes

Os suportes de dutos em geral deverão ser espaçados a cada 1,5m e deverão ser posicionados de forma a não transmitir carga aos equipamentos. A execução deverá ser conforme tabela anexa.

Os suportes serão fixados nas lajes de concreto ou vigas por porcas ou buchas. Os detalhes de projeto dos suportes deverão ser submetidos à aprovação.

Todos os suportes devem ser galvanizados a fogo ou pintados com tinta à base epóxi ou borracha clorada.

4.2.4.1. Limpeza durante a montagem

Durante a montagem deve ser garantido que os dutos estão sendo mantidos limpos (principalmente internamente) e os bocais deverão ser mantidos fechados com plástico, para evitar a entrada de impurezas e pó.

Após a inspeção dimensional, a limpeza deverá ser feita na seguinte sequência:

Utilização de tecido seco que não solte fibras para remoção de limalhas e poeira. Quando o comprimento do duto impedir a limpeza com as mãos deverá ser usado um escovão para a remoção das impurezas.

Utilização de tecido seco que não solte fibras com álcool para remoção da sujeira restante e de graxa.

- **Aplicação do Silicone**

Após a limpeza das peças todas as frestas e aberturas deverão ser cuidadosamente vedadas com silicone antifungo tipo Rhodia 666. O excesso de silicone deverá ser removido a fim de se obter uma superfície de vedação lisa. Todos os produtos de vedação em contato com o ar limpo deverão ser comprovadamente adequados para utilização em indústria farmacêutica e com aprovação do FDA.

- **Proteção dos Dutos Antes da Montagem**

Após a aplicação do silicone as peças de duto deverão ser protegidas com folhas de plástico. Para tanto todas as aberturas deverão ser fechadas com plástico fixadas com fita adesiva.

4.2.5. Isolamento Térmico

Os dutos no entreforro devem ser isolados externamente com placa de lã de vidro de 1" e revestida com papel kraft aluminizado em uma das faces. A manta de lã de vidro para isolamento térmico deverá ter uma densidade mínima de 20 kg/m³.

A aplicação do isolamento no duto deve ser feita com cola incombustível.

O arremate das juntas das mantas deve ser feito com fita adesiva de alumínio, e a amarração com cinta de material plástico, metálico ou fitas autoadesivas aluminizadas com 10 cm de largura e mesmo padrão do filme de alumínio do isolamento térmico.

O isolamento interno dos dutos não será permitido.

4.2.6. Teste de Vazamento

Para ambientes controlados que requerem qualidade do ar deverão ser executados teste de vazamento de acordo com o roteiro a seguir:

Os testes devem atender aos critérios da norma ABNT NBR 16401-1, item 10.4.2.2 e 10.4.2.3.

O instalador deve definir a metodologia a ser aplicada e os níveis de vazamento aceitáveis e apresentar o roteiro para aprovação no início da obra. Nossa indicação é pelo teste conforme norma DW143 conforme detalhado adiante a seguir.

- **Sistemática**

Os dutos são classificados conforme a pressão interna de operação de acordo com a DW 143. A pressão de teste deverá ser a pressão média de operação do trecho considerado, levando-se em consideração os valores limites (mínimo e máximo) de pressão de teste recomendada pela DW 143, tabela 2.

Antes do início dos trabalhos deverão ser apresentados os certificados de calibração de todos os instrumentos e componentes dos equipamentos de testes. Uma cópia do certificado deverá ser entregue anexada ao relatório de comissionamento.

Um protótipo da rede de duto deverá ser fabricado contendo no mínimo 5 juntas (flanges) transversais, e considerando o trecho de maior perímetro da rede de dutos. O protótipo deverá ser submetido ao teste de vazamento descrito neste capítulo sendo que a montagem da rede de dutos da instalação só será liberada após aprovação do teste do protótipo. Todas as lições decorrentes da montagem e testes do protótipo deverão ser aplicadas a rede de duto a ser construída.

- **Limite de vazamento**

Os dutos são classificados conforme a pressão interna de operação e o nível de estanqueidade requerida de acordo com a DW143 e DW144, existem quatro classes de dutos:

- **Componentes**

Equipamentos e componentes, como condicionadores, dampers, dampers corta-fogo, etc. não fazem parte do teste de vazamento.

Limites de vazamento

A pressão de operação a ser utilizada na determinação da pressão de teste será a média aritmética entre as pressões no início e final do trecho testado.

As taxas de vazamento indicadas na acima deverão ser ultrapassadas.

Não existe limite máximo de vazamento total da rede de dutos, mas a DW/143 recomenda que ela se situe na faixa de vazamento máximo por classe conforme indicado a seguir:

Classe A: 6 %

Classe B: 3 %

Classe C: 2 %

Classe D: 0,5%

Demais condições de teste ver norma DW/143 e apêndices.

Para dutos aplicáveis a salas limpas, centro cirúrgicos, isolamento etc. deverão atender a classe de vazamento mínimo B ou C conforme definido em projeto. Em caso de não definição, considerar a classe C.

- **Procedimento e teste**

Escolha dos trechos

Deverão ser testados, no mínimo, 10% dos ramais de dutos a serem instalados para os dutos classe de vazamento A e 100% dos ramais de dutos classe de vazamento B, C e D.

Os ramais a serem testados poderão ser escolhidos livremente pela Proprietária, nos desenhos do Projeto Executivo, de acordo com a sequência de montagem e possibilidades / necessidades da obra.

Os ramais deverão ser divididos em trechos com superfície máxima de 80 m². Os trechos a serem testados deverão ser identificados nas plantas de redes de dutos.

Planilha de teste

O instalador deve apresentar em seu protocolo de teste, a planilha para preenchimento dos testes que atenda no mínimo a planilha exemplo da seção 5 da DW143.

Não conformidades

Todas as não conformidades detectadas durante o teste devem ser imediatamente sanadas, localizando os vazamentos, selar e repetir o teste. Antes da repetição do teste deverá ser observado o tempo de cura do silicone. O histórico de vazamentos e correções devem constar do relatório de teste, não sendo suficiente a conclusão final.

Aprovação

A rede de duto será considerada conforme e aprovada se atender aos dois critérios de aceitação, ou seja, vazamento da rede de dutos menor ou igual ao limite de aceitação para a rede (de 0,5 a 6% dependendo da classe) e vazamentos individuais por trechos de dutos

de acordo com o limite de vazamento por área de duto em l/s/m²). Preencher o formulário de teste com assinatura do executor e das testemunhas.

Os documentos relacionados aos testes de vazamento (procedimento do teste e protocolos de testes) devem ser previamente aprovados pela Proprietária e farão parte dos documentos de comissionamento (Plano de Comissionamento, Protocolos de Comissionamento e Relatório de Comissionamento).

4.2.7.Limpeza Interna dos Dutos

Todos os dutos deverão ser dotados de portas para sua inspeção e limpeza interna, de modo a mantê-los em boas condições de higiene.

As aberturas deverão ter dimensões adequadas ao acesso dos equipamentos utilizados no processo de limpeza, posicionadas estrategicamente ao longo das redes, de forma a alcançar todos os pontos do sistema.

Basicamente, o posicionamento e dimensões das aberturas deverão seguir as seguintes indicações:

As aberturas deverão possuir, sempre que possível, dimensões iguais a 50x50cm, de forma a permitir não só entrada do equipamento de limpeza, como também a visualização interna do duto por parte do operador.

No caso de dutos com dimensões que impossibilitem a confecção de aberturas com as dimensões acima, estas deverão possuir a maior dimensão possível, porém não inferior a dez (10) cm em qualquer um de seus lados.

- As aberturas deverão ser preferencialmente posicionadas na parte inferior dos dutos.
- Grelhas, difusores e outros elementos de distribuição de ar poderão ser utilizados para acesso, em substituição às portas de acesso, desde que sejam facilmente removíveis.
- Os pontos de acesso deverão ser posicionados a cada oito (8) m, no caso de trechos retos.
- Na ocorrência de curvas, os pontos de acesso deverão ser posicionados a cada oito (8) m, desde que a curva esteja a uma distância de no máximo quatro (4) m do ponto de acesso. Caso a curva esteja posicionada a uma distância superior a quatro (4) m, deverá ser previsto um ponto de acesso após a curva.
- Nas derivações, onde existam ressalto internos no duto (como por exemplo, saídas estáticas), deverão ser previstos pontos de acesso após as derivações, de acordo com as indicações acima.

As portas de acesso deverão ser executadas de modo a serem totalmente estanques, durante a operação normal do sistema, impedindo o vazamento de ar através delas. Deverão ser dotadas de dispositivos para possibilitar sua fácil abertura, fechamento e completa vedação.

No caso de dutos termicamente ou acusticamente isolados, as portas de inspeção deverão ser executadas de forma a possibilitar a abertura dela sem danos ao isolamento.

Em todos os pontos onde forem localizados os pontos de acesso, em regiões dotadas de forro, deverão também ser previstos os devidos alçapões para acesso no forro.

O instalador deverá indicar nos desenhos de montagem do sistema, todos os pontos de acesso previstos, para análise por parte do cliente ou seu fiscal.

4.2.8. Componentes da Rede de Dutos

Materiais como madeira ou papelão são proibidos. A Instaladora deverá apresentar os desenhos de detalhes de montagem dos componentes para aprovação antes do início da montagem. Os detalhes tais como difusores, grelhas dampers, deverão ser baseados no caderno de detalhes, adequando-os ao material fornecido e ao detalhe de alvenaria / divisória / forro da planta. Todos os ramais de dutos deverão ser providos de registro de controle posicionados em local de fácil acesso.

Os dutos devem ser providos de portas de inspeção com espaçamentos e dimensões capazes de permitir a inspeção e uma completa limpeza interna do duto. Utilizar porta de inspeção com dimensões mínimas de 30 x 60 cm. O espaçamento entre portas de inspeção deve ser menor ou igual a 4 m para trechos retos e antes de curvas e acessórios. O acesso às portas de inspeção deve ser mantido permanentemente desobstruído.

4.2.8.1. Registros de Regulagem de Vazão

Serão fabricados em chapa de aço galvanizada, multi palhetas, de lâminas convergentes para regulagem e de lâminas paralelas para bloqueio, devendo possuir no mínimo duas lâminas.

Deverão ter boa estanqueidade de suas características construtivas devem ser compatíveis com a condição de operação (pressão e velocidade).

4.2.8.2. Difusores de Insuflamento de Ar

Os difusores devem ser selecionados para a vazão e características especificadas no projeto, sua construção deve ser robusta e sua interligação com os dutos de insuflamento deve possuir registros para regulagem de vazão.

Para a interligação dos difusores deve ser usado duto de alumínio super-flexível, isolado termicamente com manta de lã de vidro de 25mm de espessura, recoberta com papel kraftaluminizado, ref. Isodec 25 da Multi Vac.

O cliente deverá fornecer ao instalador a abertura necessária no forro para a perfeita instalação do difusor. O difusor deverá ser instalado de modo que não seja necessário nenhuma ferramenta especial para retirá-la do local.

O material dos perfis deverá ser de alumínio extrudado anodizado ou pintado eletrostaticamente na cor branca.

A instalação final dos difusores deverá ser cuidadosamente coordenada com o layout do forro, evitando, assim, possível interferência com luminárias, detectores, etc.

Todos os difusores devem ser pintados na cor especificada pelo arquiteto ou cliente e devem ser acompanhados de parafusos, suportes, etc., para a perfeita instalação dos mesmos.

4.2.8.3. Dutos Flexíveis

Duto interno em Alumínio superflexível estruturado com espiral de arame cobreado, anticorrosivo e indeformável, isolado termicamente com manta de fibra de vidro de uma polegada revestida por uma capa de Alumínio e Poliéster. A capa deve ser reforçada com fios de fibra de vidro. Nos pontos de interligação com a rede de dutos deverão ser instalados colarinhos com registro tipo borboleta compatíveis com o diâmetro do flexível, para o balanceamento da rede de dutos.

4.2.8.4. Grelhas de Exaustão/Porta/Retorno

As grelhas de exaustão e/ou retorno deverão ser selecionadas para vazão e características especificadas de construção robusta, simples ou dupla deflexão, com palhetas horizontais, ajustáveis, fornecidas com registros.

O material dos perfis deverá ser de alumínio extrudado, anodizado na cor a ser especificada pelo arquiteto.

Todas as grelhas deverão ter suas partes posteriores montadas firmemente em chapa de aço com esmaltação a fogo, na cor segundo o padrão do laboratório.

Todas as grelhas deverão ser acompanhadas de parafusos, suportes etc., para a perfeita instalação das mesmas.

Todas as deverão ser fornecidas, conforme indicado nos desenhos.

As grelhas de porta devem ser fornecidas com aletas frontais horizontais indevassáveis com contra moldura para perfeita instalação na porta.

4.2.9. Tubulação de Cobre

4.2.9.1. Materiais

As interligações entre as unidades evaporadoras com as unidades condensadoras deverão ser realizadas através de tubulação de cobre fosforoso sem costura, desoxidados, recozidos e brilhantes com liga C-122 com 99% de cobre, com características conforme norma ABNT NBR 7541 e normas da ASHRAE. A tubulação deverá ter especificação para resistir a uma pressão limite de 50 kgf/cm² no mínimo.

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeiras apropriadas com pontos de sustentação e apoio espaçados a cada 1,5 m.

- Tipo
 - ✓ Cobre flexível - (Tipo O) – Cobre macio, pode ser facilmente dobrado com as mãos;
 - ✓ Cobre rígido - (Tipo 1/2H) – Cobre duro, fornecidos em barras;
 - ✓ Pressão máxima admissível: R410A = 4.30 MPa – 43 kg/cm² - 624 psi.

- Espessuras mínimas recomendadas:

Tubos Flexíveis		Tubos Rígidos			
Diametro	Espessura	Diametro	Espessura	Diametro	Espessura
1/4"	0,8 mm (1/32")	5/8"	0,8 mm (1/32")	1 1/4"	1,6 mm (1/16")
3/8"	0,8 mm (1/32")	3/4"	0,8 mm (1/32")	1 3/8"	1,6 mm (1/16")
1/2"	0,8 mm (1/32")	7/8"	0,8 mm (1/32")	1 1/2"	1,6 mm (1/16")
5/8"	1,0 mm (1/32")	1"	1,6 mm (1/16")	1 5/8"	1,6 mm (1/16")
3/4"	1,0 mm (1/32")	1 1/8"	1,6 mm (1/16")	1 3/4"	1,6 mm (1/16")

- Observações:
 - ✓ Não utilizar tubos com espessura inferior a 0,7 mm;
 - ✓ Deverão ser respeitadas as recomendações do FABRICANTE dos equipamentos a serem interconectados.

4.2.9.2. Isolamento da Tubulação de Cobre

Deverá receber ainda isolamento térmico, por toda a extensão, sendo do tipo espuma elastomérica. Seu coeficiente de transmissão deve ser de 0,038 W/K, com espessura mínima de 6,5 mm (vide tabela de recomendações do FABRICANTE de isolamento para maiores detalhes). O isolamento deverá ser protegido externamente quando exposto ao sol com fita PVC, alumínio ou pintura especial resistente à radiação ultravioleta e à tensão mecânica. As linhas de líquido e a de sucção deverão ser isoladas separadamente. O isolante deverá suportar temperaturas máximas de até 105°C e possuir espessura adequada para evitar a condensação com o fluido refrigerante circulando no interior dos tubos a 1°C. As espessuras deverão levar em conta o local por onde os tubos transitam, servindo de referência quanto ao nível de umidade e à temperatura do ambiente, conforme a tabela abaixo:

Diametro dos Tubos	Locais Normais	Locais Úmidos	Locais Críticos
POL. / Milímetros	Líquido / Gás	Líquido / Gás	Líquido / Gás
1/4" – 6,5 mm	13 mm	13 mm	13 mm
3/8" – 10,0 mm	13 mm / 18 mm	14 mm / 19 mm	14 mm / 25 mm
1/2" – 13,0 mm	13 mm / 19 mm	14 mm / 20 mm	14 mm / 25 mm
5/8" – 16,0 mm	13 mm / 20 mm	15 mm / 22 mm	14 mm / 25 mm

3/4" – 19,5 mm	14 mm / 22 mm	16 mm / 23 mm	16 mm / 25 mm
7/8" – 22,5 mm	23 mm	25 mm	32 mm
1" – 26,0 mm	25 mm	25 mm	34 mm
1.1/8" – 29,0 mm	25 mm	26 mm	35 mm
1.1/4" – 32,5 mm	25 mm	26 mm	35 mm
1.3/8" – 35,5 mm	25 mm	27 mm	36 mm
1.1/2" – 38,5 mm	26 mm	27 mm	38 mm
1.5/8" – 42,0 mm	27 mm	28 mm	38 mm

Observações:

Os valores são apenas de referência mínima, devendo ser adequadas às condições locais de instalação. Consulte o fornecedor do isolamento para indicação da espessura adequada:

- Locais normais = Clima seco ou moderado, áreas internas com temperatura amena e pouca umidade.
- Locais úmidos = Locais úmidos, porém com temperatura moderada.
- Locais críticos = Locais úmidos e com altas temperaturas.

Os tubos isolantes deverão ser revestidos na tubulação de cobre, evitando-se cortá-los longitudinalmente. Quando isto não for possível, deverá ser aplicada cola adequada, indicada pelo FABRICANTE, e cinta de acabamento autoadesiva em toda a extensão do corte. Em todas as emendas, deverão ser aplicadas cintas de acabamento autoadesivas isoladas, de forma a não deixar os pontos de união dos trechos de tubo isolante livres, que possam, com o tempo, permitir a infiltração de umidade. Para garantir a perfeita união das emendas, recomenda-se o uso de cinta de acabamento. Exemplo: Cinta Armaflex.

Quando a espessura não puder ser atendida por apenas uma camada de isolante, deverá ser utilizado outro tubo com diâmetro interno equivalente ao externo da primeira camada. No caso de corte longitudinal, para encaixe do tubo, as emendas coladas deverão ser contrapostas em 180° e a emenda externa selada com cinta de acabamento em todo o seu comprimento. As espessuras deverão ser similares em ambas as camadas utilizadas.

Uma vez colado o isolamento, a instalação não deverá ser utilizada pelo período de 36 horas. Recomenda-se o uso da cola indicada pelo FABRICANTE. Exemplo: Armaflex 520. Os trechos do isolamento expostos ao sol ou que possam ter esforços mecânicos deverão possuir acabamento externo de proteção: Uso de fita de PVC, folhas de alumínio liso ou corrugado ou revestimento autoadesivos desenvolvidos pelo fornecedor do isolamento. Exemplo: Arma-check D ou Arma-check S.

Os suportes deverão ser confeccionados de forma a não esmagar o isolante ou cortá-lo com o tempo. O tubo isolante e o tubo de cobre não deverão possuir folgas internas, de

forma a evitar a penetração de ar e ocasionar a condensação. Os trechos finais do isolante deverão ter acabamento que impeça a entrada de ar entre o tubo de cobre e o tubo isolante.

4.2.9.3. Procedimentos de Solda da Tubulação de Cobre

Todos os tubos deverão ser previamente limpos e lavados internamente com gás refrigerante R-141B.

Não deverão ser realizadas soldas em locais externos durante dias chuvosos.

Aplicar solda não oxidante.

Se a tubulação não for conectada imediatamente aos equipamentos, as extremidades deverão ser seladas.

Para evitar a formação de óxidos e fuligem no interior da tubulação, que se dissolvidos pelo refrigerante poderão provocar entupimento de orifícios, filtros, capilares e válvulas, será obrigatório injetar nitrogênio no interior da tubulação durante o processo de solda. O nitrogênio substitui o oxigênio no interior da tubulação, evitando a carbonização e ajudando a remover a umidade. Tampe todas as pontas da tubulação, onde não está sendo realizado o serviço. Pressurize a tubulação com 0,02 MPa (0,2 kg/cm² - 3 psi), tampando a ponta onde se trabalha com a mão. Quando a pressão atingir o ponto desejado, remova a mão e inicie o trabalho.

- A falta de atenção com a limpeza, teste de vazamentos, vácuo e carga adicional adequada poderão provocar funcionamentos irregulares e danos aos compressores.

4.2.9.4. Procedimentos de Teste e Vazamentos (Teste de Pressão)

Aplicar nitrogênio até que a pressão atinja 0,5 MPa (5 kg/cm² - 73 psi), aguardar por 05 minutos verificando se a pressão se mantém.

Elevar a pressão para 1,5 MPa (15 kg/cm² - 218 psi), aguardar mais 05 minutos e verifique se a pressão se mantém.

Elevar a pressão da tubulação com o nitrogênio até 04 MPa – 40 kg/cm² - 580 psi.

Levar em conta a temperatura na avaliação da pressão. Observar a temperatura ambiente neste instante e anote.

A tubulação poderá ser aprovada se não houver queda de pressão em um período de 24 horas.

Observe que a variação da temperatura entre o momento de pressurização e a verificação da pressão (intervalo de 24h) poderão provocar alteração da pressão por contração e expansão do nitrogênio, considere que cada 1°C equivale a uma variação de 0,01 MPa (0,1 kg/cm² - 1,5 psi), devendo ser levado em conta na verificação.

Se uma queda de pressão for verificada além da flutuação causada pela variação de temperatura, aplique o teste de espuma nas conexões, soldas e flanges, realize a correção quando encontrado o vazamento e proceda ao teste de vazamento padrão novamente.

4.2.9.5. Carga de Refrigerante Adicional

Os condensadores são fornecidos com uma carga de gás refrigerante padrão de fábrica, referente ao seu volume interno. De acordo com o comprimento da tubulação e o volume dos trocadores de calor dos evaporadores, deverá ser realizada uma carga adicional de gás refrigerante, conforme cálculo para cada sistema, de acordo com as normas do FABRICANTE.

O instalador deverá prever, em sua proposta, o serviço de adição da carga de gás refrigerante necessária, para compensar o comprimento de tubulação de cada sistema. Uma vez que o vácuo desejado tenha sido obtido, conectar a garrafa de fluido refrigerante à tubulação e liberar o conteúdo, até que o peso calculado tenha sido inserido ou a pressão da garrafa e tubulação tenham se igualado. Não abrir as válvulas de serviço, caso contrário o refrigerante, no interior do condensador, poderá fluir para tubulação, tornando mais difícil e demorada a inserção da carga adicional.

Caso não seja possível inserir a carga completa na quebra do vácuo, marcar a quantidade faltante, abrir as válvulas de serviço, acionar o equipamento e realizar o complemento da carga durante os primeiros 30 minutos de operação do sistema.

Embora a carga inicial tenha sido calculada, podem existir variações de medidas entre a planta e a obra, que poderão provocar a necessidade de ajuste manual após o final do teste do sistema.

Ficar atento à ocorrência de superaquecimento elevado ou sub-resfriamento insuficiente, ajustando a carga de gás, conforme os critérios indicados pelo FABRICANTE dos equipamentos.

A carga deverá ser realizada no estado líquido (garrafa virada de cabeça para baixo).

Sempre utilizar balança para carga de gás.

O instalador deverá anotar na etiqueta interna de cada condensador a carga de gás refrigerante adicionada para facilitar a manutenção futura.

4.2.10. Tubulações Hidráulicas

Dimensões

(pol.)

1/2" a 2"

Descrição

Tubo de aço-carbono sem costura
ASTM A-106 GR-B, SCH.40,
dimensões em ANSI B.36.10 ou DIN
2440, extremidade rosc. BSP.

Tubo de aço-carbono sem costura ASTM A-106 GR-B, SCH. 40, dimensões em ANSI B.36.10, extremidades chanfradas para solda, conforme B.16.25.

De forma a comprovar a procedência e qualidade dos tubos, poderão ser exigidos pela fiscalização da obra:

- Certificados de usina.
- Testes macrográficos, construtivos e dimensionais, realizados em laboratórios especializados indicados pela fiscalização da obra, com o intuito de analisar as características construtivas dos mesmos. Os testes serão realizados em amostras escolhidas pela fiscalização, sendo os custos dos mesmos a cargo da empresa instaladora. Deverão ser testadas, no mínimo, duas (02) amostradas de cada diâmetro, sendo esta rotina repetida para cada carregamento de tubulação que chegar na obra. A liberação para utilização da tubulação (montagem), só deverá ser dada após a chegada dos resultados dos testes, comprovando as características da tubulação.

4.2.10.1. Suportes e Apoios

Está incluso no escopo execução de todos os suportes e apoios das tubulações hidráulicas. Para isto, a instaladora deverá elaborar relatório de sobrecarga, garantindo a adequada e distribuição de carga nas lajes, detalhando o tipo de suporte e demais cargas consideradas (peso dos equipamentos, demais cargas etc.). Os detalhes de projeto dos suportes deverão ser submetidos à aprovação.

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes apropriados, de modo a permitir a flexibilidade das mesmas e não transmitir vibrações a estrutura do prédio.

Os suportes deverão ser preferencialmente apoiados em elementos estruturais e nunca em paredes ou elementos de alvenaria.

Nenhuma tubulação deverá ser apoiada ou suspensa em outra tubulação.

Todos os suportes deverão ser executados de acordo com os desenhos de detalhes típicos, porém seus distanciamentos devem ser validados com o estrutural antes da execução para não gerar sobrecargas acima dos limites suportados pela estrutura.

4.2.10.2. Conexões

E = Curva 90 graus

L = Curva 45 graus

T = TE

R = Redução

X = Cruzeta

Dimensões

.1/2" a 2"

Descrição

União rosqueado (BSP), conforme ABNT-NBR-6414 em ferro maleável, conforme ABNT EB-128 (ASMT A-197), classe 10

(150#), assento cônico em bronze ASTM B-16, dimensões e fabricação conforme ABNT PB-110.

2½" a 12"

Conexões em aço carbono ATM A-234 GR-WPB, SCH 40, conforme ANSI B.36.10, extremidades chanfradas para solda, conforme ANSI B.16.25, dimensões em ANSI B.16.9.
Ref. Tupy, Sideraço ou Brastubo.

4.2.10.3. Flanges

<u>Dimensões</u>	<u>Descrição</u>
2" a 24"	Flange tipo sobrepor, 150#, face plana em aço carbono forjado ASTM A-105 GR-II, dimensões conforme ANSI B.16.5. Ref. JCN, Conforja ou Unival.

4.2.10.4. Filtros

<u>Dimensões</u>	<u>Descrição</u>
½" a 2"	Filtro tipo "Y", 150#, rosqueado (BSP), conforme ABNT-NBR-6414, em aço carbono forjado ASTM A-278, tela em inox 304, abertura 20 MESH. Ref.: Sarco AT.

Filtro tipo "Y", extremidades com flange face plana, conforme ANSI B.16.1, em aço carbono forjado ASTM A-278, tela em inox 304, abertura 20 MESH.
Ref.: Sarco CI-480.

4.2.10.5. Junta

Borracha de neoprene 60 a 70, shore, espessura 2mm, para flange de face plana, 150#, conforme ANSI B.16.5.

4.2.10.6. Veda Rosca

Fita teflon ½" de largura x 0,076mm de espessura.

4.2.10.7. Parafuso

Parafuso tipo máquina com cabeça sextavada em aço carbono, tipo pesado, ASTM A-307, GR-B, porcas sextavadas e arruelas, ambos cardimados e biocromatizados.

4.2.10.8. Válvulas

Dimensões

1/2" a 1.1/2"

Descrições

Válvula esfera 150#, extremidades rosqueadas BSP, conforme ABNT-NBR-6414, corpo castelo e porca de união em bronze ASTM B-62, haste ascendente, latão laminado, e volante em ferro modular ou maleável, cunha cônica em bronze ASTM B-62, gaxeta em amianto grafitado.

2" a 4"

Válvula esfera 125#, extremidades flange face plana, conforme ANSI B.16.1., corpo aço carbono ASTM-246, classe GWCB, haste ascendente com rosca externa em bronze ASTM B-62, volante não ascendente em ferro maleável ASTM A-197, porcas sextavadas ASTM A-194 GR-2H, prisioneiros passantes ASTM A-193 GR-B7, gaxeta em amianto grafitado, dimensões conforme ANSI B.16.10.

1/2" a 1.1/2"

Válvula gaveta 150#, extremidades rosqueadas BSP, conforme ABNT-NBR-6414, corpo castelo e porca de união em bronze ASTM B-62, haste ascendente, latão laminado, e volante em ferro modular ou maleável, cunha cônica em bronze ASTM B-62, gaxeta em amianto grafitado.

2" a 14"

Válvula gaveta 125#, extremidades flange face plana, conforme ANSI B.16.1., corpo aço carbono ASTM-246, classe GWCB, haste ascendente com rosca externa em bronze ASTM B-62, volante não ascendente em ferro maleável ASTM A-197, porcas sextavadas ASTM A-194 GR-2H, prisioneiros passantes ASTM A-193 GR-B7, gaxeta em amianto grafitado, dimensões conforme ANSI B.16.10.

1/2" a 1.1/2"

Válvula globo 150#, extremidades rosqueadas BSP conforme ABNT-NBR-6414, corpo castelo e porca de união em bronze ASTM B-62, haste e volante ascendentes em latão ASTM B-124-2 e ferro modular ou maleável respectivamente, disco e anel em aço inox AISI-420, disco em teflon, gaxeta em amianto grafitado.

2" a 8"

Válvula globo 125# com corpo, em aço carbono ASTM A-246, GWCB parafuso, disco, anéis, haste e contra vedação em aço inox AISI-410, prisioneiros em ASTM A-193 GR-B7 e porca sextavadas em ASTM A-194 GR2H, volante em ferro modular, gaxeta da haste em grafoil, junta de vedação tipo espirotática em aço inox 304 com enchimento em teflon, extremidade com flange, face plana, conforme ANSI B.16.a, dimensões conforme ANSI B.16.1

Vedação tipo espirotática em aço inox 304 com enchimento em teflon, extremidade com flange, face plana, conforme ANSI B.16.a, dimensões conforme ANSI B.16.1.

1/2" a 1.1/2"

Válvula de retenção, 150#, extremidades rosqueadas (BSP) conforme ABNT-NBR-6414, corpo, tampa e fecho cônico de bronze ASTM B.62.

2" a 14"

Válvula retenção, 150#, tipo de portinhola, extremidades com flange face plana, conforme ANSI B.16.1, corpo em aço carbono ASTM A-216, GWCB, tampa parafusada em aço carbono fundido ASTM A-126, portinhola em carbono revestido em aço inox, AISI-410, sede em aço inox AISI-410, dimensões conforme ANSI B.16.20.

6"

Válvula borboleta, para montagem tipo "Lug" (entre flanges), corpo em ferro fundido uma só peça, hastes com lubrificação permanente seladas por anel de borracha sintética, classe de pressão 150 PSIG, disco e eixo em aço inox ASTM A-351 e sede em EPDM, com acionamento através de alavanca, com placa de travamento e memória, para válvulas com diâmetro até seis polegadas (6") inclusive.

Material

- Corpo em ferro fundido A-48.
- Disco em ferro nodular A-536.
- Hastes em aço inox.
- Sede em EPDM.

Fabricantes e Modelos de Referência

- JCN.
- Unival.
- CBV.
- Keystone.

4.2.10.9. Pintura

As tubulações devem ser pintadas com duas demãos de tinta de base anticorrosiva.

4.2.10.10. Isolamento Térmico

O isolamento térmico deverá ser constituído de espuma elastomérica flexível de estrutura celular estanque, com característica de não ser propagadora de chama nem apresentar gotejamento (classificação T-99). O isolamento deverá ser de fabricação Armstrong, modelo AF/Armaflex, com espessura indicada nos desenhos de detalhes típicos de montagem.

Nas junções entre isolamento e quando utilizadas mantas, o isolamento deverá ser aplicado utilizando-se uma cola especial para este tipo de serviço, de modo a garantir a continuidade do isolamento. A cola deverá ser de fabricação Armstrong, modelo Armaflex-520.

As características e espessura do isolamento deve estar de acordo com a tabela 6.8.9 da ASHRAE 90.1.

De maneira alguma o isolamento térmico poderá ser seccionado para apoio da tubulação diretamente nas cambotas de madeira ou nos apoios metálicos, de modo a não comprometer a integridade do isolamento (e da barreira de vapor formada por este). O apoio da tubulação deverá ser executado sobre sela fabricada em chapa de aço galvanizada, conforme indicado nos desenhos de detalhes típicos.

No ponto de apoio na sela, o isolamento térmico deverá receber duas camadas, de forma a compensar a redução de espessura neste ponto. Caso sejam observadas deformações na parte superior do isolamento, deverão ser montadas duas selas no respectivo ponto de apoio, envolvendo todo o isolamento.

Assim como toda a tubulação, as válvulas e acessórios também deverão ser isolados termicamente conforme descrito acima.

Toda tubulação externa e exposta a intempéries deve ser protegida mecanicamente com chapa de alumínio liso bitola 0,8 mm, incluindo válvula e acessórios.

Todos os cavaletes hidráulicos e tubulações aparentes interno a casa de máquinas e corredores de passagem deverão ser protegidos mecanicamente com chapa de alumínio corrugado, bitola mínima 0,35 mm. Apenas os trechos de tubulação internos a shafts, forro falso ou trechos acima de 2,5m de altura não requerem proteção mecânica.

4.2.10.11. Proteção Mecânica

Após a aplicação do isolamento térmico toda tubulação deverá ser revestida, em toda a sua extensão em regiões que fique visível e aparente, área externa e em casa de máquinas com uma das opções abaixo:

- Alumínio liso de 0,15 mm de espessura para proteção mecânica; alumínio este revestido por duas folhas de papel "Kraft" puro de 40 gr/m², entremeadas de uma camada de asfalto de 30 gr/m², e coladas ao alumínio corrugado por meio de um adesivo sintético (referência: Calorisol – modelo: "Cal-jack"). O alumínio liso deverá ser preso ao isolamento através de uma cinta de alumínio a cada metro, conforme indicado nos desenhos de detalhes típicos;
- AluClad de fabricação Armaflex, revestimento laminado em multicamadas de PVC, com alumínio e uma película anti UV, com espessura de 0,35.

4.2.10.12. Teste e Limpeza

Deverá ser realizado o teste de pressão hidráulica em toda a tubulação, antes da execução do isolamento térmico (quando este estiver previsto), a uma pressão de 150 PSIG ou 1,5 vezes a pressão de trabalho, devendo ser utilizado o maior dos dois valores. O teste deverá ter duração de no mínimo doze (12) horas, sendo o valor final indicado pela fiscalização da obra.

Este teste deverá ser notificado com antecedência a um representante credenciado do proprietário para que possa ser testemunhado.

Após o teste de pressão deverá ser circulada água nos tubos para limpeza e retirada de quaisquer impurezas deixadas durante o processo de montagem. A circulação de água na tubulação hidráulica deverá ser realizada com as próprias bombas do sistema.

De modo a promover a limpeza da tubulação, independente da instalação dos demais equipamentos (se necessário), deverá ser prevista uma tubulação provisória para by-pass do(s) equipamento(s).

Neste caso, após a instalação do(s) equipamento(s), deverão ser repetidos os procedimentos de limpeza do sistema.

Nos pontos onde equipamentos foram instalados sem a proteção de filtros de água (a montante dos mesmos), deverá ser prevista uma tela provisória para proteção durante a fase de limpeza da tubulação, evitando-se desta forma danos ou entupimento dos mesmos.

4.2.10.13. Instrumentos e Acessórios

- **Manômetros (Clicerinados)**

Descrição

Concêntricos, sistema Bourdon, diâmetro 100mm, rosca BSP, escala de 0 a 10 kgf/cm² (faixa inicialmente definida, a ser ajustada de acordo com a pressão a ser lida em cada ponto), com tolerância de 2% e execução standard.

Material

- Caixa e Anel em aço inox.
- Visor em vidro.

- Soquete e movimento em latão.
- Elemento elástico em tombak.

Fabricantes e Modelos de Referência

- Willy Dresser.

- **Acessórios para Manômetros**

Todos os manômetros instalados deverão ser providos dos seguintes acessórios:

Válvula de esfera, de latão forjado, com três vias (quando fechada dá escape e pressão retirada no manômetro), anéis de teflon e esfera de aço inox, ref. Niágara;

Tubo sifão “U” em latão laminado, ref. Niágara;

Amortecedor de pulsação tipo válvula de agulha, regulável externamente, em latão laminado, ref. Niágara.

- **Termômetros para Água**

Descrição

Tipo industrial standard, com proteção, haste roscada (BSP), tipo angular (para ponto de inserção horizontal) ou reto (para ponto de inserção vertical), com coluna vermelha a álcool, vidro opalino, escala de 0 a +50 graus Celsius.

Material

Rosca e proteção em latão.

Poço de proteção em latão.

Fabricantes e Modelos de Referência

Niagara, Ciwal.

- **Purgadores de Ar para Água**

Descrição

Tipo Boia, com conexão roscada, classe 150 PSIG, com tampo aparafusado, diâmetro de entrada ¾” ou 1”, e saída roscada para conexão de tubo de dreno.

Material

Corpo em semi-aço ASTM-A-278, classe 30.

Boia e demais internos em aço inoxidável.

Fabricantes e Modelos de Referência

Sarco – mod. 13 W.

Nota: deverão ser empregados tantos purgadores quantos necessários. Cabe ao INSTALADOR identificar os pontos com risco potencial de acúmulo de ar e instalar os purgadores. O projeto não detalha a posição deles, pois o projeto pode sofrer alterações durante a sua implantação, por este motivo a sua definição (quantidade e posição) cabe ao instalador sem que isto implique em custo adicional.

4.3. Infraestrutura de Elétrica e Automação

4.3.1. Quadros Elétricos QE-01A, QE-01B, QFT1-LDB10, QFT2-LDB10, QFT3-LDB10, QFT-LDB03 e QF-AUTOCLAVE PHOENIX

- Quadro aparente de sobrepor de acordo com a norma NBR IEC 61439-3 com espessura de chapa de 14 MSG na cor cinza RAL 7035;
- Placa de montagem na cor laranja RAL 2003;
- Canaletas plásticas na cor cinza;
- Fecho Lingueta Yale com manopla borboleta e chave tasco
- Para os barramentos, aplicar tinta isolante ou termorretrátil colorido nas cores preto, branco e vermelho (sequência R, S e T respectivamente);
- Instalação de proteções de policarbonato;
- Identificação dos led's sinaleiros, chaves e botoeiras na porta do painel (exceto o QF-AUTOCLAVE POENIX);
- Identificação dos circuitos elétricos com plaquetas de identificação (TAG's) na placa de policarbonato;
- Identificação dos circuitos elétricos nas luvas plásticas dos cabos nos disjuntores e nas barras de neutro e terra;
- Etiquetas de sinalização na porta do quadro para facilitar a identificação e manutenção;
- Instalação de terminais (ilhós) nos pontos de conexão dos circuitos terminais aos seus respectivos disjuntores e bornes;
- Aterramento da porta dos quadros;
- Seguir rigorosamente as especificações dos componentes da Siemens, respeitando os part numbers (códigos do fabricante) constantes na lista de materiais e nos projetos.
- Demais miscelâneas necessárias para a montagem dos quadros.

4.3.2. Quadros de Automação QC-01A e QC-01B

- Quadro aparente de sobrepor de acordo com a norma NBR IEC 61439-3 com espessura de chapa de 14 MSG na cor cinza RAL 7035;
- Placa de montagem na cor laranja RAL 2003;
- Canaletas plásticas na cor cinza;
- Fecho Lingueta Yale com manopla borboleta e chave tasco;
- Barramentos do tipo pente para as fases (entrada dos disjuntores) e barramentos ou bloco distribuidor para neutro e terra;
- Instalação de proteções de policarbonato na área dos disjuntores e barramentos de neutro e terra;
- Identificação do led sinaleiro e IHM na porta do painel;
- Identificação dos circuitos elétricos com etiquetas (TAG's) na placa de policarbonato;

- Identificação dos circuitos elétricos e de automação nas luvas plásticas dos cabos nos disjuntores, nas barras de neutro e terra, nos cartões de CLP, no switch, relés, contadores, bornes e em todos os demais componentes;
- Etiquetas de sinalização na porta do quadro para facilitar a identificação e manutenção;
- Instalação de terminais (ilhós) nos pontos de conexão dos circuitos terminais aos seus respectivos pontos;
- Aterramento da porta dos painéis;
- Cabos de rede tipo Patch cord U UTP Gigalan Green CAT 6 LSZH, T568A/B, 2.5M, vermelho, Furukawa cód. 35123234 para conexão do CLP e IHM no Switch (em cada quadro).
- Seguir rigorosamente as especificações dos componentes Siemens, respeitando os part numbers (códigos do fabricante) constantes na lista de materiais destes projetos.
- Demais miscelâneas necessárias para a montagem dos painéis.

4.3.3. Instalação de Infraestrutura

- Leitões (chapa 14);
- Perfilados (chapa 14);
- Eletrocalhas (chapa 16);
- Eletrodutos rígido de aço (Médio) considerando acabamento galvanizado a fogo nas áreas externas, eletrolítico para áreas internas. Adesivos para identificação dos eletrodutos conforme anexo.
- Fornecimento de todos os materiais complementares, tais como abraçadeiras, conduletes, chumbadores, luvas, uniduts, corrugados etc.

4.3.4. Cabos Elétricos e de Automação

- Cabos elétricos singelos com isolamento de 0,6/1kV constituído por condutor de cobre nu, têmpera mole, classe 5 extraflexível, isolamento AFUMEX ou AFUMEX GREEN em composto termofixo HEPR 90°C e cobertura em composto termoplástico não halogenado;
- Cabos de automação e controle multivias flexíveis, condutores de cobre, antichamas, com as vias coloridas ou numeradas, com blindagem e cor do isolamento cinza;
- Para a rede de comunicação dos fancoletes, considerar cabos flexíveis, de par trançado, condutores de cobre, antichamas, vias coloridas (vermelho e branco), blindagem e cor do isolamento cinza;
- Para cabos de seção até 6mm² eles devem ser das cores preto, branco e vermelho iguais as cores a sequência das fases (R, S e T). Para cabos de seção maiores, de 10mm² em diante, são utilizados na cor preto com identificação nas pontas
- Todos os cabos condutores singelo, multipolar e multivias (sinal) devem ser dos fabricantes Prysmian, Nexans, Conduscamp, Cobrecom ou Helukabel.

4.3.5. Tomadas ABNT e Industriais

- Tomadas 220V e UPS (montadas na parede com condutele e eletroduto): Utilizar tomadas de embutir 2P + T redondas, cor vermelha, da marca Transmobil, referência 7898303032261 (20A).
- Tomadas 127V (montadas na parede com condutele e eletroduto): Utilizar tomadas de embutir 2P + T redondas, cor branca, da marca Transmobil, referência 7898303032193 (10A).
- Tomadas 220V e UPS (montadas na canaleta plástica): Utilizar placa de mecanismo PIAL PLUS para 3 postos (código 108 83 da Legrand) e três módulos de tomadas 20A (código 615079 da PIAL Legrand).
- Tomadas 127V (montadas na canaleta plástica): Utilizar placa de mecanismo PIAL PLUS para 3 postos (código 108 83 da Legrand) e três módulos de tomadas 10A (código 615040 da PIAL Legrand)
- Tomadas industriais 220V (montadas na parede com eletroduto): Utilizar STECK 5P 32A, modelo de sobrepor N5209.

4.3.6. Canaletas plásticas

- Canaleta sistema DLP Evolutiva branca 80x50mm (código 104 12 PIAL).
- Divisória separadora (código 105 82 PIAL).
- Tampa flexível (código 105 21 PIAL).
- Cotovelo interno (código 106 02 PIAL).
- Derivação plana (código 107 32 PIAL).
- Tampa de extremidade (código 107 22 PIAL).
- Luvas de canaleta (código 106 91 PIAL).
- Luva de tampa (código 108 01 PIAL).

4.4. Mobiliário

A contratada deverá fornecer e instalar o mobiliário para o LNBR conforme indicado no projeto arquitetônico, presente no Anexo V – Pacote de Projetos. A especificação e os acabamentos dos mobiliários deverão ser previamente validados com a CONTRATANTE, abrangendo todos e quaisquer itens, sem exceção.

O mobiliário deverá atender integralmente às normas técnicas vigentes aplicáveis a ambientes laboratoriais, incluindo requisitos de ergonomia, segurança, resistência química, sanitização e demais especificações necessárias para seu uso seguro e adequado, incluindo, mas não se limitando a:

- **Ergonomia**, garantindo conforto e segurança aos usuários;
- **Resistência química**, compatível com os produtos e reagentes utilizados no ambiente;

- **Facilidade de sanitização**, com superfícies lisas, não porosas e resistentes a agentes de limpeza e desinfecção;
- **Segurança**, contemplando bordas arredondadas, estabilidade estrutural e dispositivos de proteção quando aplicável;
- **Durabilidade e resistência mecânica**, adequada às atividades laboratoriais.

Os materiais, acabamentos e componentes deverão ser compatíveis com o uso laboratorial, seguindo as especificações do projeto e das normas aplicáveis.

Mobiliário a ser comprado, de acordo com os padrões dos laboratórios do LNBR:

- **ARMÁRIO SUPERIOR DO FOTODOCUMENTADOR** - Em madeira e com dimensões 86 x 40 x 90 cm e com 40 cm de abertura de porta;
- **ARMÁRIO DE VIDRARIAS** – Em madeira e com dimensões 100 x 52 x 200 cm;
- **ARMÁRIO DA SALA DE FLUXOS** - Em madeira e com dimensões 112 x 80 x 200 cm;
- **BANCADA DE APOIO 1** – Em granito, com gavetas e armário de duas portas para cada módulo e com uma divisória na posição horizontal, com 80 cm de profundidade, dimensões de acordo com o projeto;
- **BANCADA DE APOIO 2** - Em granito, com gavetas e armário de duas portas para cada módulo e com uma divisória na posição horizontal, com 80 cm de profundidade, dimensões de acordo com o projeto, e com abertura de aproximadamente 80 cm na área do computador Zeiss;
- **BANCADA DE APOIO 3** - Em granito, com gavetas e armário de duas portas para cada módulo e com uma divisória na posição horizontal, com 80 cm de profundidade, dimensões de acordo com o projeto, e com abertura de aproximadamente 80 cm na área da câmara de anaerobiose e do computador Nikon;
- **BANCADA DE APOIO 5** - Em granito, com gavetas e armário de duas portas para cada módulo e com uma divisória na posição horizontal, com 80 cm de profundidade, dimensões de acordo com o projeto, e com abertura de aproximadamente 80 cm na área de postos de trabalho do Biolector e do Chi.Bio.
- **BANCADA DE APOIO 4** - Em granito, com gavetas e armário de duas portas para cada módulo e com uma divisória na posição da posição horizontal, com 80 cm de profundidade, dimensões de acordo com o projeto, e com abertura de aproximadamente 70 cm na área do posto de trabalho do fotodocumentador.
- **BANCADA DE APOIO 6** – Em granito, com 75 cm de profundidade, dimensões de acordo com o projeto e com prateleira inferior.
- **BANCADAS DO CENTRO DA SALA**: Em granito, com castelinhos de largura 20 cm, acima da bancada. Nas bancadas com 6 postos de trabalho, na parte inferior, deve haver dois módulos: um com 4 gavetas e um com uma gaveta e um armário abaixo da gaveta. Nas bancadas com 4 postos de trabalho, na parte inferior deverá haver um módulo com gaveta e armário abaixo da gaveta para cada colaborador.
- **BANCADAS DA SALA DE ESTERILIZAÇÃO**:

- BANCADA EM L MENOR (indicada em laranja, no canto superior esquerdo da imagem 6): Em granito, considerar um módulo inferior aberto de aproximadamente 70 cm na extremidade superior e o resto com gavetas e armário de duas portas para cada módulo e com uma divisória na posição horizontal, com 80 cm de profundidade, dimensões de acordo com o projeto;
- BANCADA EM L MAIOR (indicada em laranja, no canto superior direito da imagem 6): Em granito, com gavetas e armário de duas portas para cada módulo e com uma divisória na posição horizontal, com 80 cm de profundidade, dimensões de acordo com o projeto;
- BANCADA ILHA (indicada em azul na imagem 6): Em granito, considerar um módulo inferior aberto de aproximadamente 70 cm na extremidade esquerda (ao lado do pilar) e demais espaços com gavetas e armário de duas portas para cada módulo e com uma divisória na posição horizontal, com 80 cm de profundidade, dimensões de acordo com o projeto;

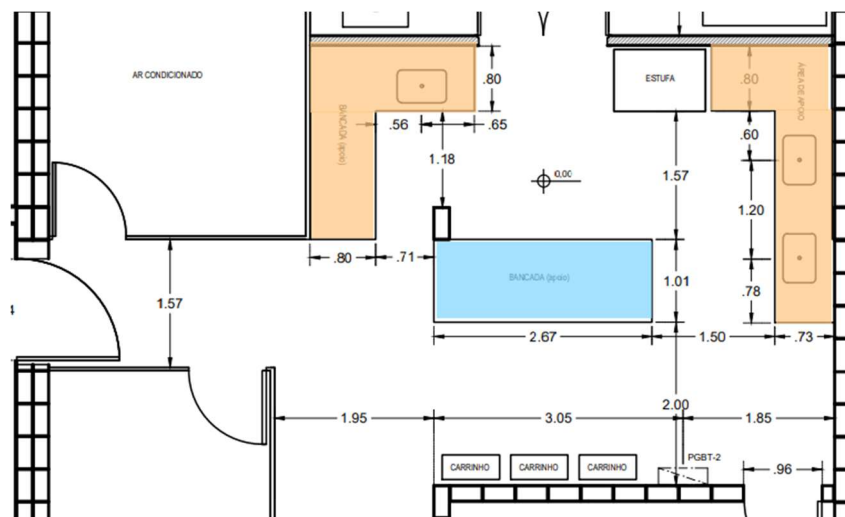


Figura 6 – Em laranja, bancadas em L, e, em azul, a bancada ilha.

- CADEIRAS - Cadeira operativa plus executiva, sem braços, base caixa com mecanismo encosto, aro de apoio para os pés reguláveis, altura do assento regulável, revestimento em vinil preto, com rodízios, com as medidas de assento L 410 x P 440 mm e encosto L 410 x A 390 mm.
- ARMÁRIOS SUPERIORES DE 1 A 3 - Localizados acima das bancadas 4 e 6 e da bancada em L menor da sala de autoclaves, em madeira.

Atenção: Validar a especificação completa com a CONTRATANTE.

4.5. Esquadrias

- Proteger contra riscos e impactos todos os elementos de esquadrias após a instalação; é de responsabilidade da CONTRATADA a troca de elementos avariados durante a obra;
- Portas externas devem possuir dispositivos contra a entrada de água de chuva.
- POR01 - Porta em madeira com duas folhas – Sala 115A
- POR02 - Porta em madeira com uma folha – Corredor
- POR03 - Porta de correr com uma folha - Sala 117A a 120ª
- POR04 - Porta corta-fogo de duas folhas em chapa galvanizada cor cinza claro – gelo
- POR05 - Porta em madeira com duas folhas - Sala de autoclaves

4.6. Desmobilização

- Executar limpeza final de toda obra e descarte adequado de resíduos;
- Reparo de todas as calçadas danificadas, bem como área do estacionamento;
- Replantar grama que possa ter sido prejudicada;
- Enviar Databook e AsBuilt;
- Enviar Manual do Proprietário e Manual de Operação e Manutenção.

4.7. Atualização de dados: As Built e Databook

É de responsabilidade da CONTRATADA atualizar todos os dados de execução da obra de seu escopo, em meio eletrônico e impresso, conforme as orientações da CONTRATANTE. O não cumprimento desta obrigatoriedade, é item de restrição à liberação de medição.

Também é de responsabilidade da Contratada a confecção e entrega do projeto As Built final e Databook, juntamente com respectiva ART, que deverá ser disponibilizada em arquivo eletrônico e impresso.

Todos os projetos deverão ser atualizados como “as built” mesmo não havendo alteração do executivo para o “as built”. Além disso, deverão constar o logo da empresa e data de atualização. Todos os projetos deverão ser fornecidos em formato PDF e DWG. Em caso de dificuldade e/ou muitas revisões na elaboração dos projetos “as built” sugerimos que o projetista venha ao local até finalizá-los.

Toda documentação deverá ser fornecida em português, caso não haja a documentação nesse idioma, a contratada deverá fornecer esta equivalente em português. Fornecer backup do sistema de SDAI e do sistema de automação, bem como, a lógica de programação.

Entregas requeridas do Data book:

- ART;
- MEMORIAIS DESCRITIVOS;

- MANUAIS DE EQUIPAMENTOS;
- ROOM DATA SHEET
- DATASHEETS;
- NOTAS FISCAIS;
- CERTIFICADOS;
- RELATÓRIOS;
- COMISSONAMENTOS;
- LISTAS DE MATERIAIS;
- RNC'S;
- PROJETOS AS BUILT;
- MANUAL DE USO E MANUTENÇÃO.

OBS: Prever sumário interativo.

4.8. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)

A CONTRATADA deverá recolher a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) da execução da obra no CREA, responsabilizando-se exclusivamente pelo cumprimento de toda e qualquer exigência eventualmente formulada pela aludida instituição, inclusive as anotações de suas subcontratadas.

Os comprovantes das ARTs, devidamente quitadas, deverão ser entregues ao CNPEM, juntamente com as documentações referentes à primeira (1ª) medição dos serviços. A liberação do pagamento ficará também condicionada a este procedimento.

O profissional técnico legal, responsável ou corresponsável pela anotação da ART, sendo de projeto ou obra, deverá estar em tempo integral acompanhando o desenvolvimento dos projetos ou obra, respondendo legalmente. Para o caso da obra, em hipótese alguma será aceito responsável técnico ausente do canteiro ou que a este promova visitas inconstantes.

5 DIRETRIZES E ESTRUTURA DO CRONOGRAMA

Os cronogramas devem ser preparados em um único arquivo de MS Project para permitir a integração completa. A rede de relações entre as atividades deve ser completada e fechada, e não pode haver qualquer atividade sem vínculo (deve haver pelo menos uma atividade predecessora e uma sucessora). As restrições de data não serão aceitas para as atividades, e essas devem ser definidas como "O MAIS BREVE POSSIVEL" "AS SOON AS POSSIBLE."

O Proponente deve contemplar em sua programação as contingências necessárias, levando em conta improdutividade e dias perdidos por quaisquer motivos (chuvas, tempo de inatividade, restrições, janelas de trabalho etc.).

Os marcos do cronograma devem estar associados às atividades correspondentes por eles impactados, para possibilitar o cálculo de possíveis desvios.

Os materiais e mão de obra direta (recursos) devem ser controlados, no entanto, é a escolha do Proponente — mediante aprovação do CNPEM — como eles serão controlados, mas, em qualquer caso, eles devem ser apresentados ao CNPEM semanalmente ou sempre que solicitado.

6 REQUISITOS DE SAÚDE, SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

A CONTRATADA deverá cumprir rigorosamente a legislação concernente ao meio ambiente, legislação sanitária, bem como a legislação de segurança e saúde ocupacional, de âmbitos municipais, estaduais e federais, ao longo de toda a vigência do contrato, desde a instalação do canteiro, até a sua desmobilização, cumprindo todas as exigências do Sistema de Gestão de Saúde, Segurança e Meio Ambiente da obra e garantindo, em particular, que serão implantados e implementados os procedimentos operacionais e de emergência.

É responsabilidade da CONTRATADA ter em suas frentes de trabalho:

- a) APR's;
- b) PT's para os serviços que for aplicável;
- c) Instruções Gerais de Segurança;
- d) Campanhas promovidas pela equipe da Obra;
- e) Mapa com a locação do canteiro, banheiros, estoques etc.;
- f) Demais documentos solicitados por norma, mediante a análise da atividade;

Toda a equipe da CONTRATADA, bem como todas as empresas por ela subcontratadas e, portanto, sob sua responsabilidade, deverão manter efetiva atuação ambiental/ocupacional, para assegurar conformidade com a política integrada (meio ambiente, saúde e segurança), os procedimentos e os requisitos do Anexo X – Manual de Segurança do Trabalho do CNPEM.

Serão solicitados pela CONTRATANTE, documentos comprobatórios dos treinamentos realizados, como evidência da ação de prevenção contra acidentes de trabalho. A não apresentação de tais documentos poderá implicar na retenção das medições e paralisação das frentes de trabalho. A CONTRATANTE poderá realizar inspeções rotineiras aos alojamentos, caso a CONTRATADA e/ou seus subcontratadas os mantenha para esta obra, sempre acompanhada por representante da CONTRATADA.

É responsabilidade da CONTRATADA:

- a) Elaboração do PGR (Programa de Gerenciamento de Riscos) e PCMSO (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional), e demais programas necessários para o cumprimento dos requisitos legais e garantia da saúde e segurança ocupacional;

- b) Contratação de Técnicos de Segurança do Trabalho e equipe, em número adequado para à Legislação, grau de risco e às necessidades da obra;
- c) Programa de Prevenção e Combate de doenças infecto – contagiosas e, especialmente da prevenção e controle ao Covid-19 e Dengue, entre outras.

Também cabe ressaltar que a CONTRATADA deverá ter uma atenção especial e contínua para os aspectos ambientais, perigos e riscos que envolvem suas atividades, como por exemplo:

- a) Disponibilizar EPI's aos colaboradores diretos e indiretos, bem como realizar treinamento para o uso correto deles;
- b) Prever e executar todos os dispositivos de proteção coletiva necessários para execução dos serviços;
- c) Evitar o derramamento de combustíveis, lubrificantes e seus derivados no terreno, promovendo-se a pronta remoção em casos de acidentes e a alocação de área específica para trabalhos que possam resultar em derramamentos, com pisos impermeabilizados e coletores específicos;
- d) Prever e executar proteção contra erosões e carreamento de solo;
- e) Realizar a correta gestão de resíduos, que inclui a separação, destinação e descarte correto de cada material, e ainda adotar planos para a redução da quantidade de resíduos;
- f) Adotar outros processos, práticas, medidas e procedimentos que garantam a integridade de todos os colaboradores, meio ambiente, e que visem a economia de recursos e impactos ao meio ambiente, sem prejudicar o bom andamento das atividades pertinentes a obra;
- g) Descarte de materiais de detritos de uma forma segura em conformidade com Leis Aplicáveis, normas e regulamentos. A CONTRATADA será responsável por quaisquer multas ou penalidades impostas pelas autoridades com relação ao armazenamento e descarte de detritos de construção de desacordo com leis aplicáveis, normas e regulamentos.

Além disso, a CONTRATADA é responsável pela implementação de Programa de Gestão e Controle Ambiental da Construção durante toda a fase de implantação do empreendimento, incluindo o funcionamento da obra de acordo com a legislação municipal, especialmente as leis 11.642/2003 e 14.011/2011.

7 RESPONSABILIDADES

7.0. Responsabilidades da CONTRATADA

- Solicitar esclarecimento sobre o projeto seguindo orientação do documento.
- Executar todos os serviços de acordo com esta especificação.

- Realizar testes e validações antes da entrega final.
- Garantir a segurança da instalação conforme normas vigentes.
- Garantir a entrega da instalação seguindo padrões e normas internas da CONTRATANTE.
- Executar visitas in loco antes da execução dos serviços.

7.1. Responsabilidades da CONTRATANTE

- Fornecer os projetos executivos de climatização, de elétrica e de automação para a CONTRATADA;
- Bloqueio de energia (LOTO) no momento da conexão dos circuitos elétricos alimentadores;
- Realização as manobras de energização;
- Disponibilizar suporte técnico para dúvidas relacionadas aos padrões internos.

8 ENTREGÁVEIS

A CONTRATADA deverá fornecer os seguintes documentos e materiais ao final da implementação:

- As Built dos projetos de arquitetura e civil nas extensões DWG e PDF.
- As Built dos projetos de climatização nos formatos DWG e PDF.
- As Built dos projetos de elétrica e automação nos formatos DWG e PDF.
- Relatório de testes e validação funcional.
- Envio de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) do CREA-SP com taxa devidamente recolhida.
- Databook de execução da obra, contendo, mas não se limitando à: ART, projeto as built, relatório TAB, certificados de calibração, catálogos de equipamentos, manuais de instalação, garantias de equipamentos, tabelas de seleção, tabela de manutenções preditivas/preventivas, relatório fotográfico, termo de entrega da obra, entre outros.

9 EXCLUSÕES

Não fazem parte do escopo:

- A passagem e conectorização dos pontos de rede novos
- A programação dos CLP's e desenvolvimento de telas para as IHM's.
- Inclusão no sistema supervisório.
- A configuração da rede de automação industrial.
- Tramitação do projeto junto aos órgãos.
- Elaboração de relatórios de impacto ambiental e urbano e relatórios de qualquer natureza que porventura venham a ser solicitados por órgãos competentes para a aprovação do projeto.
- Despesas com taxas referentes a aprovação junto a órgãos competentes.

- Projetos complementares de engenharia e certificações de desempenho (leed, etc).

10 INTEGRAÇÃO DE EQUIPE E EQUIPAMENTOS

Para atuação dentro do terreno do CNPEM, é imprescindível a realização de integração de todos os colaboradores e equipamentos, junto ao SESMT. Nesta integração, são passados critérios para trabalho dentro dos limites do CNPEM, assim como os cuidados e necessidades descritos na NR-18.

As integrações ocorrem diariamente, em dois horários: às 7 horas e às 9 horas da manhã, com duração total de 1 hora. Para participar da integração, a CONTRATADA deve enviar para os endereços de e-mail a serem informados pela CONTRATANTE, os seguintes documentos:

- a) Ficha de Registro ou Comprovante MEI;
- b) Ficha de EPI – Equipamento de Proteção Individual;
- c) ASO – Atestado de Saúde Ocupacional;
- d) Treinamentos ou Certificados que sejam necessários à atividade ou função, conforme preconizado em norma;
- e) PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Operacional da empresa;
- f) PGR (Programa de Gerenciamento de Riscos);

Além disso, vale lembrar que os agendamentos de integração devem ser feitos apenas no momento do envio completo das informações dos colaboradores, com antecedência de no mínimo 48 horas da integração.

No caso de equipamentos, a CONTRATADA deverá enviar para o SESMT os documentos listados na sequência, num prazo mínimo de 48 horas:

- a) Ficha Técnica do Equipamento e de Inspeção de Segurança;
- b) Manual de Operação e Manutenção, com ART;
- c) Certificados de Conformidade, se aplicáveis;
- d) Registro de Treinamento dos Operadores;
- e) Plano de Manutenção Preventiva;

Vale lembrar que a CONTRATADA deve monitorar a validade e necessidade da realização de novos exames, treinamentos e certificações de seus colaboradores e equipamentos, mantendo todos os documentos mencionados acima sempre dentro da validade.

Um procedimento de integração adicional poderá ser implementado pela CONTRATADA com o objetivo que cobrir todos os aspectos relacionados ao ambiente da fase de Construção, assim como os processos e medidas que serão adotados para o bom andamento da obra.

11 GESTÃO DE RESÍDUOS

A CONTRATADA deverá ser responsável por todo o gerenciamento e custo dos resíduos gerados durante os serviços desde o acondicionamento, segregação, transporte e destinação final. A CONTRATADA deverá apresentar todos os documentos pertinentes dos procedimentos realizados tal como, manifestos (MTR), CADRI, licença ambiental do local de destinação final dos resíduos (Exemplo: aterro, coprocessamento etc.). A empresa deverá ser cadastrada no SINIR – Sistema Nacional de Gerenciamento de Resíduos do Governo Federal - e todas as retiradas de resíduos deve ser anexada no sistema.

Quanto ao material proveniente de escavações, demolições e remoções diversas, deverá haver programação prévia para seu destino, comprovadamente adequado à legislação municipal e ambiental, devendo ainda ser criado no canteiro um depósito central de resíduos (bota espera), devidamente identificados, para seu armazenamento até a remoção (bota fora). Os resíduos inertes não perigosos podem ser acondicionados em big bags para posterior retirada, e os resíduos perigosos devem obter o CADRI para transporte. A área de armazenamento temporário dos resíduos deve ser isolada e identificada. Todo o procedimento deverá seguir as diretrizes das legislações pertinentes.

Todos os produtos químicos utilizados nas atividades deverão possuir a FISPQ (Ficha de Informação de Segurança do Produto Químico) e todos os produtos químicos que porventura venham ser acondicionado deve ser atentar aos paletes de contenção e aos cuidados ao cruzamento de substâncias químicas para evitar acidentes.

12 PLANO DE ATAQUE E PLANO LOGÍSTICO

As Propostas Técnica e Comercial do escopo de Projeto e Construção deverão considerar a elaboração e apresentação de Plano de Ataque e Plano Logístico para a obra, demonstrando como a PROPONENTE pretende executar os serviços. Esse plano deverá estar alinhado com o cronograma de execução que será proposto pela PROPONENTE.

13 ROTINA GERENCIAL

As Propostas Técnica e Comercial deverão contemplar como rotina gerencial do escopo de construção, mas não se limitando a:

- a) Organização de reunião com a CONTRATANTE, com frequência semanal e formato presencial, para assuntos gerenciais;
- b) Emissão de avanço físico semanal do Cronograma de Execução e da Curva S;
- c) Emissão de Relatório Mensal contendo, minimamente:
 - Cronograma Executivo da Obra, atualizado e com indicação de eventuais problemas,
 - Programação de curto e médio prazo;

- Mapeamento de riscos e respectivos planos de ação;
- Qualquer outra informação e/ou conteúdo que a CONTRATADA julgar necessários para a completa compreensão do status atual da construção.

A CONTRANTE poderá solicitar, a qualquer tempo, acesso a outras informações que julgar necessárias para acompanhamento do andamento das obras.

14 PLANO DE CONTROLE DE QUALIDADE

A CONTRATADA será responsável por elaborar, apresentar e aplicar Plano de Controle da Qualidade para os serviços de construção. Este plano deverá contemplar, mas não se limitando a:

- a) Definição dos materiais e serviços que serão inspecionados a fim de garantir a qualidade do produto final;
- b) Critérios de Aceitação: Estabelecimento dos critérios que serão usados para avaliar a conformidade dos materiais e serviços;
- c) Procedimentos de Inspeção e Testes: Detalhamento dos métodos de inspeção e testes que serão realizados;
- d) Controle de Materiais: Procedimentos para a seleção, recebimento e armazenamento de materiais, garantindo que atendam às especificações;
- e) Gestão de Documentação: Manutenção de registros detalhados de todos os materiais e serviços constantes no plano de controle de qualidade, incluindo relatórios de inspeção e testes;
- f) Treinamento de Equipe: Programas de treinamento para garantir que todos os trabalhadores estejam cientes dos padrões de qualidade e saibam como aplicá-los;
- g) Auditorias Internas: Realização de auditorias periódicas para verificar a conformidade com o plano de qualidade e identificar áreas de melhoria;
- h) Ações Corretivas: Procedimentos para tratar não conformidades e implementar ações corretivas para evitar a repetição de erros.

Além disso, a proposta deverá contemplar, mas não se limitando a:

- Emissão de Laudos e Análises Técnicas que comprovem a qualidade e resistência dos principais materiais empregados, dentro dos parâmetros de mercado, e que poderão também ser solicitados, a qualquer tempo, pela CONTRATANTE;
- Inspeção de solda feita por profissional habilitado;
- Diligenciamentos na fabricação dos principais equipamentos e/ou materiais, importados e nacionais.

15 REPARO E RESTAURAÇÃO

A CONTRATADA deverá assegurar a reforma e a adequação das áreas e de suas infraestruturas incluindo: remoções, execução de reforços estruturais, reconstrução e/ou construção de lajes,

enchimentos de pisos, execução de fechamentos, readaptação e recomposição de acabamentos para todas as áreas internas e externas afetadas durante a execução dos Trabalhos.

Os reparos à rede de distribuição de eletricidade, eletrônicos, telefone e demais serviços públicos ao longo e adjacentes ao trecho sob construção que possam ser danificados durante a construção pelo pessoal da CONTRATADA, seus Subempreiteiros e/ou prestadores de serviço serão responsabilidade da CONTRATADA.

16 TESTE, ENTREGA, RECEPÇÃO E COMISSIONAMENTO

- a) Check list de entrega da obra para todas as disciplinas;
- b) Entrega de databook geral.
- c) Plano de comissionamento estruturado, descrevendo de forma clara todos os procedimentos, ensaios e verificações que pretende realizar para a validação da instalação. Esse plano deverá detalhar a metodologia aplicada, os instrumentos utilizados, os registros esperados e os critérios de aceitação de cada teste.
- d) Entrega das garantias dos mobiliários, acompanhadas dos respectivos manuais de uso, operação e conservação, assegurando a rastreabilidade e a conformidade dos itens instalados.

17 ENTREGA DA OBRA

Em até 15 dias úteis antes do prazo de estabelecido para a entrega Substancial da Obra (Entrega Provisória) a Contratada deverá notificar por escrito a CONTRATANTE para realizar a vistoria ("Convocação de Vistoria").

17.1. CHECKLIST

A contratada deve fazer comunicação prévia a entrega provisória, liberando a obra para check list.

17.2. ENTREGA PROVISÓRIA

A emissão de um CAP ("Certificado de Aceitação Provisória") do empreendimento ocorrerá, somente se:

- a) A CONTRATADA tiver fornecido ao CNPEM todos os Documentos exigidos a esse propósito inclusive, sem limitação, Databooks, Manuais, Comissionamento;
- b) A CONTRATADA tiver fornecido o treinamento correspondente em conformidade com as Exigências do CNPEM, para satisfação do CNPEM;
- c) A CONTRATADA tiver entregado e armazenado de forma segura no local determinado, todas as peças sobressalentes correspondentes exigências da CONTRATANTE;

- d) Todas as áreas, dependências e sistemas que afetem a prontidão operacional forem seguros e integralmente operacionais;
- e) As áreas acima estiverem limpas e organizadas;
- f) Os materiais sensíveis estiverem protegidos;
- g) Tiverem sido apresentados:
 - i. Certidão Negativa emitida pelo INSS referente aos serviços de construção objeto deste Contrato;
 - ii. Certidão Negativa do ISS referente aos serviços de construção objeto deste Contrato;
- h) Tenham sido identificadas apenas “Pendências Irrelevantes” no checklist, caracterizando a Conclusão Substancial da Obra, possibilitando desta forma a CONTRATANTE iniciar imediatamente a operação segura do laboratório.

17.3. ENTREGA DEFINITIVA

A emissão de um CAF ("Certificado de Aceitação Final") do empreendimento ocorrerá, somente se:

- a) todos os itens elencados acima (Entrega Provisória) tiverem sido atendidos;
- b) todas as “Pendências Irrelevantes” identificadas tiverem sido eliminadas e aprovados pelo CNPEM;
- c) quando a CONTRATADA tiver integralmente concluído a desmobilização do seu Pessoal do Local da Obra;

18 HIERARQUIA DOS DOCUMENTOS DE PROJETO

Todos os elementos das especificações do projeto, incluindo os desenhos correspondentes, deverão ser lidos juntos como se fossem um único documento.

A hierarquia da documentação deverá ser a seguinte:

1. Especificações Técnicas;
2. Memoriais Descritivos;
3. Desenhos do projeto;
4. Estudos e relatórios de apoio;

19 DOCUMENTAÇÃO PARA LIBERAÇÃO DE MEDIÇÕES

Os documentos a serem solicitados mensalmente, à medida que avancem os trabalhos e sejam faturados os serviços, tanto para a Proponente quanto de suas subcontratadas, serão os seguintes:

Financeiro:

- a) GPS sobre a folha de pagamento recolhida pela Proponente e subcontratadas;
- b) Folha de pagamento aberta e específica para esta obra;

- c) GFIP, acompanhada do relatório emitido, aberto por obra, com comprovante de entrega;
- d) SEFIP, aberta por obra, com comprovante de entrega;
- e) Cópia autenticada da guia de ISS, com recolhimento na municipalidade local;
- f) Declaração de que possui escrituração contábil, firmada pelo contador responsável pela Proponente e, que os valores apresentados se encontram devidamente contabilizados;
- g) Comprovação dos recolhimentos das retenções efetuadas sobre a nota fiscal, fatura e demais documentos constantes dos incisos anteriores “a” ao “e” desta cláusula, na hipótese de subcontratar subempreiteira.

Caso o Proponente não consiga realizar a entrega de alguma certidão não atendendo a todas as condições acima especificadas, descrever detalhadamente quais documentos são faltantes, o motivo e a data da regularização.

Além dos documentos acima listados, a primeira medição e respectivo pagamento estará também condicionado à entrega do comprovante da Anotação de Responsabilidade Técnica – ART da Contratada devidamente quitada, bem como à apresentação das Garantias e dos certificados evidenciando a contratação dos seguros especificados nesta ET de responsabilidade da Contratada.

Os documentos relacionados neste item devem ser entregues na forma eletrônica em formato pdf.

20 COMUNICAÇÃO

Fica estabelecido que a comunicação oficial entre as partes dar-se-á por Atas de Reuniões, correspondências oficiais.

21 PRAZOS

O prazo para execução do objeto contratado

- **120 dias corridos** para execução da obra, a contar da assinatura de contrato, não podendo em hipótese alguma, ser prorrogado, estendido ou alterado, ficando responsável pela ampliação da sua capacidade de produção, materiais e/ou pessoas, sem encargos adicionais à CONTRATANTE, caso seja identificada a necessidade de recuperação de prazo e produção para atendimento dos prazos contratuais por parte da CONTRATANTE.

O prazo acima estabelecido deverá ser traduzido e justificado no plano de ataque e cronograma físico detalhado, a ser entregue juntamente com a proposta.

Na elaboração deste cronograma, deverá ser considerado:

1. Todos os serviços inclusos no escopo desta proposta, assim como eventos relativos às intervenções de canteiro de obras, nas redes de água-fria, águas pluviais, esgoto, rede elétrica e demais instalações existentes, devidamente sinalizadas às interferências, necessidades e dependências;
2. Caso sejam identificados serviços que não façam parte do escopo da Proponente e tampouco estejam identificadas neste edital, deverão constar do cronograma e ter suas interferências executivas analisadas;
3. O cronograma deverá ser elaborado, obrigatoriamente, em MS Project;
4. Durante a obra, deverá ser entregue cópia eletrônica, sempre que solicitado pela contratante. As atualizações deverão ser semanais;
5. Deve ser levado em consideração o calendário de operações, em relação as atividades que interferem na operação do Sirius.

22 INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

Demais informações e descrições detalhadas, inclusive as Condições de Pagamento, constam da minuta contratual anexa a este documento, a qual faz parte integrante do escopo de fornecimento objeto desta concorrência.

A Proponente deverá observar atentamente os termos da Minuta de Contrato sugerida e encaminhada neste edital, quando da apresentação de sua proposta.

Na hipótese de o CONTRATANTE desejar alterar o escopo, para mais ou para menos, deverão ser utilizados, para os custos diretos, os valores unitários contidos na planilha orçamentária, ou, quando este não constar na planilha orçamentária, apresentar cotação com no mínimo três fornecedores para a validação da CONTRATANTE.

Alinhar junto com CNPEM a visita técnica no local de obra, para preenchimento do ANEXO F.

23 RELAÇÃO DE ANEXOS

- Anexo V – Pacote de Projetos
- Anexo E1 - ENT103.002-ELE-PE-1700-PVTE-R00
- Anexo E2 - ENT103.002-ELE-PE-1200-PVTE-R00
- Anexo E3 - ENT103.002-ELE-PE-2000-PVTE-R00
- Anexo E4 - ENT103.002-ELE-PE-4000-PVTE-R00
- Anexo E5 - 3048-CNPEM-LNBR-ELE-PE-PL-001-R02
- Anexo E6 - 3048-CNPEM-LNBR-AUT-PE-PL-001-R02
- Anexo E7 - 3048-CNPEM-LNBR-ELE-PE-LM-001-R02

- Anexo E8 - 3048-CNPEM-LNBR-AUT-LM-001-R02
- Anexo E9 - 3048-CNPEM-LNBR-ELE-PE-PL-002-R02
- Anexo E10- 3048-CNPEM-LNBR-ELE-PE-PL-003-R02
- Anexo E11 - ENT103.002-ELE-PE-1600-PVTE-R00
- Anexo E12 - 3048-CNPEM-LNBR-AUT-PE-PL-002-R02
- Anexo E13 - 3048-CNPEM-LNBR-AUT-PE-PL-003-R02
- Anexo E14 - INCLUSÃO FANCOILS SIST. AUTOM
- Anexo E15 - LEVANTAMENTO DE IOs SIST. AUTOM. ATUAL
- Anexo E16 - ADESIVOS DE IDENTIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA

Rafael Brotones
Gerente de
Engenharia Civil
(CIV)

**Danilo Ferreira
Pereira**
Gerente de
Instalações e
Automação Predial
(IAP)

**Roberta
Paschoal
Gomes**
Gerente de
HVAC e
Refrigeração
(HVR)

**Paola Roberta
Bonadio
Lisboa**
Gerente de
Arquitetura –
ARQ